Preis DM. -.70

Postversandort München

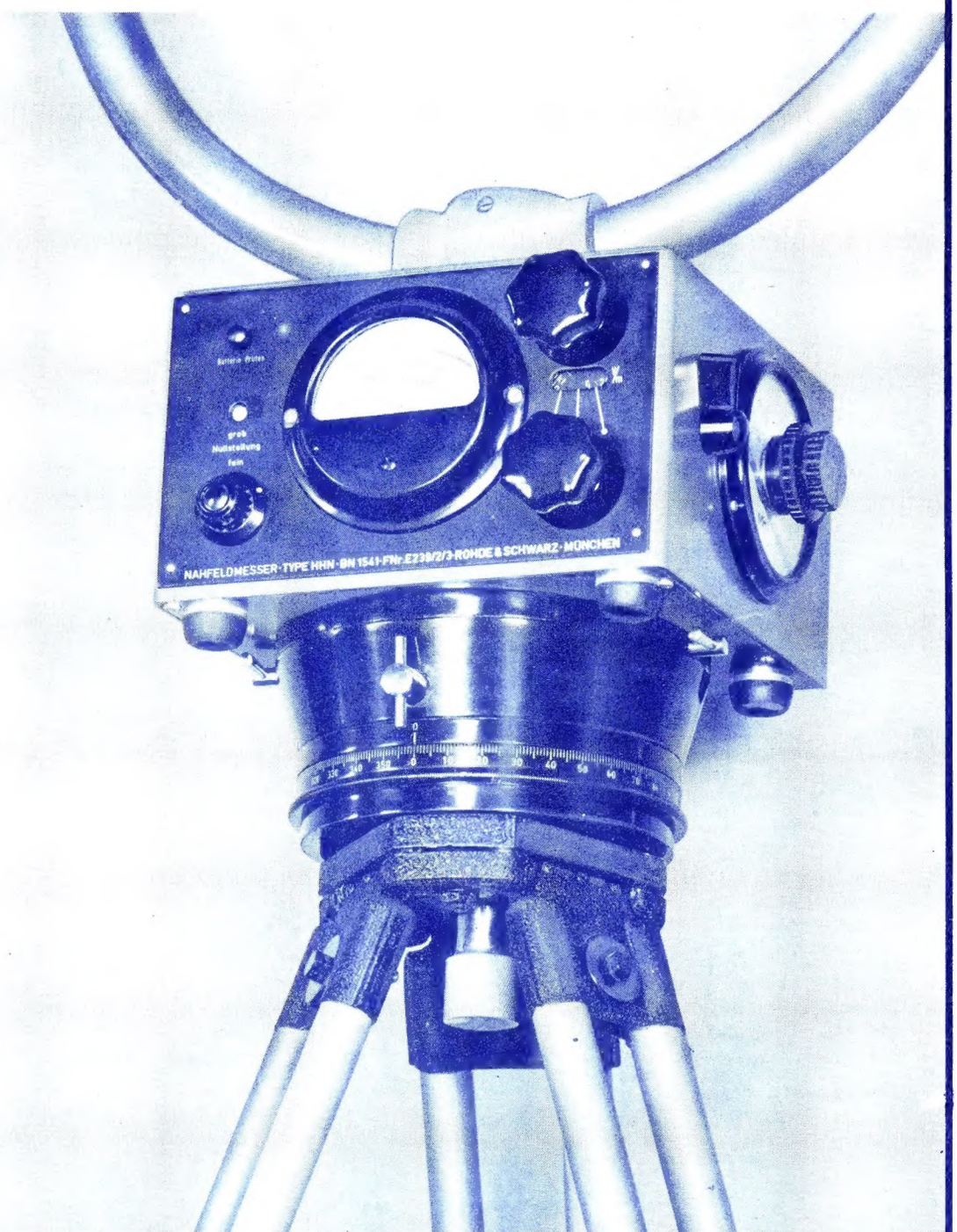
Funkschau

22. JAHRGANG

1. Dez.-Heft 1950 Nr. 23

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



Um Aufschluß über den günstigsten Aufstellungsort eines Senders zu erhalten, werden für die durchzuführenden Messungen Nahfeldmesser verwendet, die heute in drei verschiedenen Typen für die wichtigsten Frequenzbereiche (0,1...3 MHz, 2,5...25 MHz und 20...100 MHz) hergestellt werden. Der Betrieb des Nahfeldmessers geschieht aus mitgeführten Batterien. *(Werkbild: Rohde & Schwarz)*

Aus dem Inhalt

Fernsehen als Gemeinschaftsaufgabe
Zukunftsfragen der deutschen Fernsehentwicklung

Radiotechnik im Rundfunk

Aktuelle FUNKSCHAU

Funktechnische Fachliteratur

Verfahren zum unmittelbaren Messen von Schallwellenlängen

Dezimeterwellenanlage »Transponent«

Für den Selbstbau:
Reflex-Allstrom-Zweikreiser SGW 1050 mit Kristalldiode

Radio-Patentschau

Lehrbausatz »Radioempfänger« (V)
Einheiten D und E - Übungsaufgaben

FUNKSCHAU-Auslandsberichte

Signalverfolger
Gerätetypen - Gesichtspunkte für Entwurf und Aufbau

Entwicklung und Fortschritt
Einbau-Chassis für Musiktruhen
Fernseh-Meßsender

Radio-Meßtechnik (XVI)
Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker

FUNKSCHAU-Prüfbericht und Servicedaten:
Nordmende Großsuper 415 WU
AM/FM-Super mit 7 Wellenbereichen

FUNKSCHAU-Bauanleitung
Fernbedienungsgerät »Selecton«
Praktisches Zusatzgerät für Empfänger, Musiktruhen und Verstärkerzentralen

Neue Philips-Valvo-Röhren
EBC 41 / UBC 41

Neue Einzelteile für den Praktiker
Kristalltontaster
Potentiometer kleiner Abmessungen
Standardgehäuse für Meßgerätebau
Breitband-Kristalldioden

ELKONDA

statische und elektrolytische

KONDENSATOREN

Verlangen Sie bitte unverbindlich unsere Liste A

ELKONDA GmbH München 13 Infanteriestr. 7b

Wollen Sie unterrichtet sein, was zur Zeit auf dem Rundfunkmarkt hergestellt wird?

Suchen Sie eine in ihrer Vollständigkeit einzigartige Zusammenstellung aller Lieferprogramme der deutschen Funkindustrie? Unterlagen über alle Spezialgebiete? Schaltungen?

Dann bestellen Sie noch heute

Radio-Arlt's Funkkatalog 1951

Er enthält alle Markenartikel von über 45 deutschen Rundfunkfirmen und gibt Ihnen einen überzeugenden Beweis unserer Leistungsfähigkeit.

Achtung Wiederverkäufer! Unsere Großhandelsabteilung liefert alle Waren zu höchsten Wiederverkäuferrabatten.

Händler, Werkstätten, Schulen, Institute, Firmen und Vereine bitte Katalog H anfordern. ***Preis DM. 1.50*** einschl. Versandspesen bei Voreinsendung des Betrages in Marken nur an:

Radio-Arlt Inhaber Ernst Arlt
Versand-Zentrale Berlin
Seit 1924 Berliner Radioversandhaus
BERLIN-CHARLOTTENBURG · LOHMEYERSTR. 12 F

Wegen **Aufgabe** der Fabrikation
1 Posten **Rundfunk-Ersatzteile** zu verkaufen:

Widerstände verschiedener Werte ... ca. 10 000 St.
Kondensatoren keramisch u. Röhrchen ca. 9 000 St.
Trafos verschiedener Ausführung ... ca. 240 St.
Röhrenfassungen A und E, Türschalter, Winkelmuttern und vieles andere.

Gustav Holy, Frankfurt a. M. - Rödelheim, Westerbachstr. 28

METALLGEHÄUSE

für FUNKSCHAU-Bauanleitungen
und nach eigenen
Entwürfen in starker, stabiler Ausführung

Bitte fordern Sie Preisliste!

Alleinhersteller für FUNKSCHAU-Bauanleitungen
PAUL LEISTNER, Hamburg-Altona 1, Clausstraße 4-6

Originalfarben - Baupläne

zum **ULTRAKORD**-Konzert-Spitzensuper SR 50 A (8 Kreise, 6/9 Röhren, 10 Wellenbereiche + UKW, Baß- und Höhenanhebung, Bandbreitenschalter, elektronische Störsperre, Kurzwellenbandspreizung) mit ausführl. Beschreibung u. Erklärungen gegen Einsendung von **DM. 2.—.** Prospekt gratis. Alle Bauteile auch einzeln und auf Raten. Beratungsdienst!

SUPER-RADIO PAUL MARTENS, Hamburg 20/T

Lautsprecher Reparaturen

Preiswürdigste handwerkliche Qualitätsarbeit

Ing. Hans Könemann, Rundfunkmechanikermeister
Hannover, Ubbenstraße 2

Miniatur-Supersatz (MW)

sichert erfolgreichen Selbstbau hochwertiger **Batterie-Koffer-Super,** eine wahre Freude für jeden Techniker und Bastler! Abgeglichene Rahmenantenne mit Verläng. Spule und Oszillator DM. 10.- 1 Paar Mikro-Bandfilter (Ferroxcube) Zf = 468 kHz, 10x25x36 mm DM. 9.50. Prompt. Nachnahme-Versand

RADIO **Sensburg**
MÜNCHEN 2, Karlsplatz 10 (am Karlstor)

SELEN-GLEICHRICHTER

für Rundfunkzwecke: (Elko-Form)	für 250 V 20 mA zu 1.45 brutto
	für 250 V 30 mA zu 1.90 brutto
	für 250 V 40 mA zu 2.40 brutto
	für 250 V 60 mA zu 2.80 brutto

sowie andere Typen liefert:

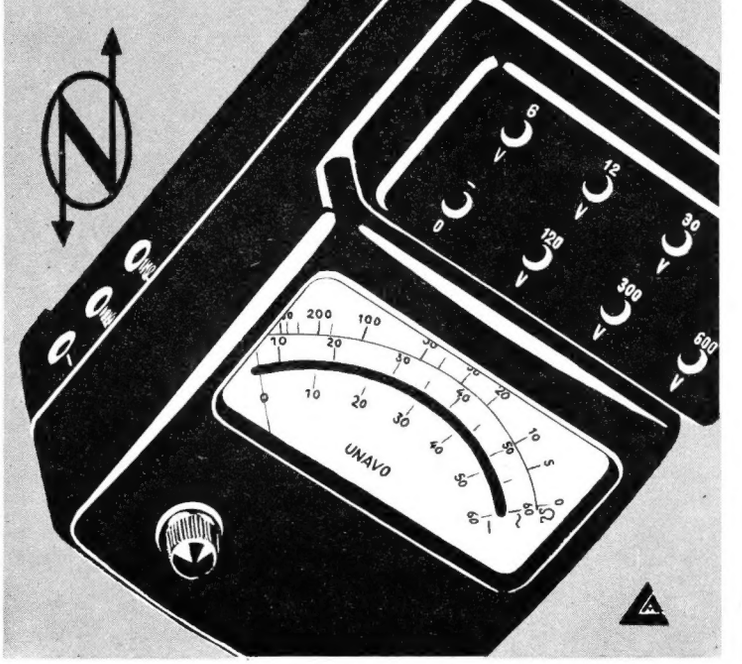
H. KUNZ, Abt. Gleichrichter
Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10

NEUBERGER

MÜNCHEN 25 - STEINERSTRASSE 7

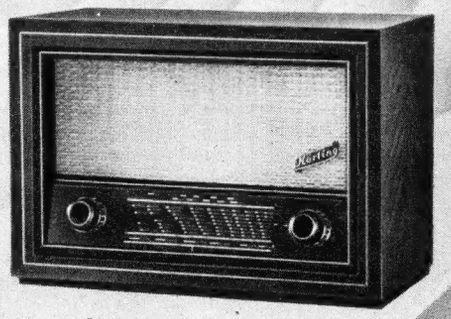
Vielfachmeßgeräte für Gleich- und Wechselstrom u. Widerstandsmessungen mit 30 eingeb. Meßbereich

UNAVO



Körting Radio

25 Jahre Tradition



NEOS der preiswerte

Allwellen-Universalsuper mit UKW

Dm·236.-

Körting Radio Werke, Oswald Ritter GmbH., Niedernfels Post Marquartstein/Obb.

Sondereangebot!

H. F. Magnetophon B. 2 A. E. G. mit 10 stf. Regl., 2 stf. Entz., Vor- u. Endverst. 8 W., Mikroph.-Verst., Lautspr. und Instr.-kontr. Rundfunkteil, z. Aufnahme und Wiedergabe vom Rundfunk u. Mikroph., leicht transp. in einem Stück mit kompletten 10 Röhr. f. n. **DM. 1980.—**

20000 Widerstände, fabrikneu, Rosenthal f. sämtl. Werte, sortiert, Stück nur . . . . **DM. —.05**

2000 Einbau-Schalter-Sicherung. (th) Siemens/Stolz 240 V / 6 A Stück **DM. —.50**

Konzerttruhe m. verchromt. 10-Plattensp., Hausbar, elektr. Rauchservice, kauk. Nußb., 110 cm br, 80 cm hoch, 40 cm tief. Selt. schönes Stück nur **DM. 985.—**

Ing. W. KRAUSE
Konradsreuth 5, Tel. 58

Perma-Lautsprecher

4 W m. Trafo **DM. 8.75**
2,5 W m. Traf. **DM. 7.75**

Rundfk.- u. Elektrohandel Berlin W 9, Schließfach 34

KAUFE

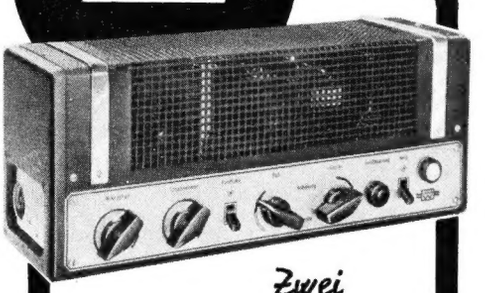
UCH-ECH-UBF-EBF-11, P 2000, RES 164, UL 41, EL 41, AZ 41, UY 41, EF 12, VCL 11, AK 2, CL 4 und alle anderen **deutschen** und **Ami**-typen bei günst. Preisstellg. auch Restposten Angeb. unter Nr. 3351H

Lautsprecher-Reparaturen

erstklass. Original-Ausführg., prompt u. billig.
20jährige Erfahrung

Spezialwerkstätte
HANGARTER, Wangen / Bodens.

LABOR W



Zwei Spitzenleistungen:

15 WATT MISCHVERSTÄRKER VK 151

Volle Nennleistung bei max. nur 4% Klirrfaktor. Kleinstes Volumen. 3 beliebig mischbare Eingänge Hervorragende Wiedergabe durch neuartigen Klangkorrektor. Optische Aussteuerungskontrolle. Anschluß für Saalregler. 3 Ausgänge. Der VK 151 ist das Herz unserer

KOFFER-ÜBERTRAGUNGSANLAGE VA 15 K

deren Klangqualität selbst Anspruchsvolle begeistert. Ihr Äußeres ist ebenfalls derart ansprechend, daß sie als Leihanlage eingesetzt, auch für Sie zu einer Empfehlung wird. Näheres über die VA 15 K wird auf den Seiten 317 u. 320 des 1. Oktober-Heftes dieser Zeitschrift berichtet, - und selbstverständlich stehen wir Ihnen jederzeit mit Auskünften zur Verfügung.

Preis des VK 151 . . . DM. 620.-
Preis der VA 15 K . . DM. 1360.-

Hiermit verabschieden wir uns für dieses Jahr von den FUNKSCHAU-Lesern. Ihnen und allen unseren Geschäftsfreunden wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches Jahr 1951!

LABOR-W-FEINGERÄTEBAU
Dr.-Ing. Sennheiser
Post Bissendorf (Hannover)

BASF

MAGNETOPHONBAND

TYP L EXTRA

Das Band mit außerordentlich glatter Oberfläche, welches die Magnetköpfe schont. Von hervorragender Dynamik.

TYP LGH

Das Band mit stark erhöhter Empfindlichkeit bei gutem Frequenzgang, für das Heimtongerät mit verminderter Laufgeschwindigkeit.

Normalspulen zu 1000 m
Kunststoffspulen zu 360 m

Verlangen Sie bitte unverbindlich unsere technischen Druckschriften.

BADISCHE ANILIN- & SODA-FABRIK
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

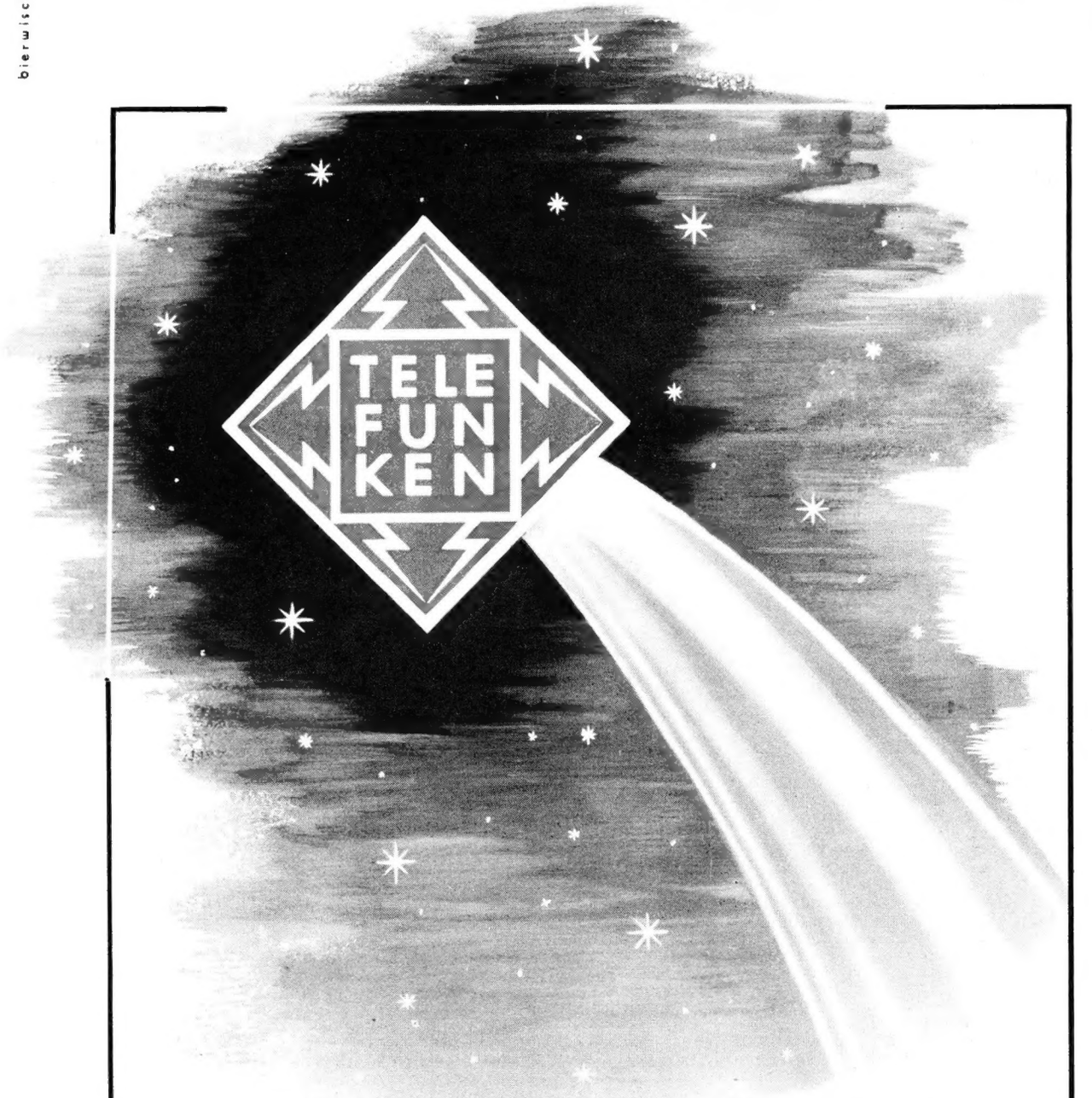
Auftrag um ein Jahr verlängert . . .

Einer unserer Inserenten schreibt uns unaufgefordert am 1.11.50:

„Die in Ihrer Zeitschrift aufgegebenen Anzeigen brachten die höchsten Erfolge, verlängere daher meinen Anzeigen-Auftrag um ein weiteres Jahr."

Die hohe Auflage der **FUNKSCHAU** (über 30000), welche **fast 100%ig in den Westzonen** verbreitet ist, gibt die Garantie für eine erfolgreiche Werbung.

bierwisch



ZU TELEFUNKEN STEHEN, HEISST SICHER GEHEN

Wir wünschen unseren treuen Geschäftsfreunden eine frohe Weihnacht und ein erfolgreiches Jahr 1951

TELEFUNKEN

GESELLSCHAFT FÜR DRAHTLOSE TELEGRAPHIE M.B.H.

Funkschau

22. JAHRGANG

1. Dezember-Heft 1950 Nr. 23

Fernsehen als Gemeinschaftsaufgabe

Zukunftsfragen der deutschen Fernsehentwicklung

Als vor wenigen Wochen die deutsche Öffentlichkeit zum ersten Male von der Existenz eines Fernseh-Versuchsbetriebes des NWDR. in Hamburg erfuhr, wurde in Kreisen außerhalb der Fachwelt der Eindruck erweckt, als ob Fernsehen für Deutschland eine grundsätzlich neue Technik sei. Wir dagegen wissen, daß deutsche Industrie und Wissenschaft in der Zeit vor 1939 einen erheblichen Beitrag zur Entwicklung der Fersehtechnik im europäischen Rahmen geleistet haben und der damalige Berliner Fernsehrundfunk bereits ein regelmäßiges Programm veranstaltet hat, das sich „sehen" lassen konnte. Die Vorkriegsentwicklung des deutschen Fernsehens erreichte 1939 mit der Vorführung des Fernseh-Einheitsempfängers auf der Fernsehschau der Berliner Funkausstellung ihren Höhepunkt, zugleich aber auch mit Kriegsausbruch ihren vorübergehenden Abschluß. Die für 1939 vorgesehene Einführung eines allgemeinen deutschen Fernsehrundfunks mit 441-Zeilenbetrieb ließ sich nicht mehr verwirklichen. Von den 17 auf dem Fernsehgebiet tätigen Firmen wurde die Entwicklung, soweit sie für das zivile Fernsehen geeignet erschien, nur von der Fernseh GmbH. weitergeführt.

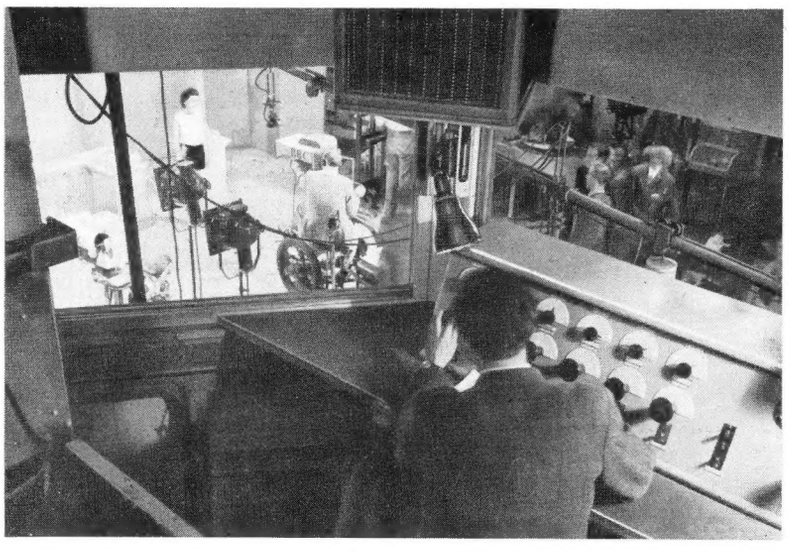
Die im damaligen Zeitabschnitt gesammelten Erfahrungen ließen schon vor einem Jahrzehnt erkennen, daß die technischen und künstlerischen Fernsehprobleme eine Zusammenfassung aller tätigen Kräfte notwendig machen werden, wenn man eines Tages einen erfolgversprechenden Fernsehbetrieb abwickeln will. Die in der Zwischenzeit in England und USA durchgeführten Fernsehsendungen bestätigen die Richtigkeit dieser Auffassung. Es ist daher als eine logische Entwicklung zu betrachten, wenn jetzt im richtigen Zeitpunkt auf der letzten Tagung der Rundfunkanstalten Mitte November die Gründung einer Fernsehkommission beschlossen wurde, der neben Spezialisten der Programmgestaltung und der Verwaltung auch der technische Direktor einer Sendegesellschaft angehört. Die der Fernsehkommission zu übertragende Arbeit wird keine leichte sein können, denn es gilt eine Reihe wichtiger Probleme in einer für die deutsche Öffentlichkeit tragbaren Form zu klären. Je intensiver alle am kommenden Fernsehrundfunk beteiligten Kreise an der Verwirklichung jenes großen Zieles mitwirken werden, desto früher wird sich ein deutscher Fernsehrundfunk abwickeln lassen, der den Anspruch erheben kann, ernst genommen zu werden.

In technischer Hinsicht wird eine enge Zusammenarbeit der im Aufbau befindlichen deutschen Fernsehindustrie mit den Sendegesellschaften und später mit dem Handel unbedingt erforderlich sein, um die technischen Fragen des Fernsehempfanges auf wirtschaftlich tragbare Weise zu lösen. Die gegenwärtige Entwicklung des UKW-Rundfunks bietet reiches Anschauungsmaterial über die Bedeutung einer planmäßigen Aufklärungsarbeit der Teilnehmerkreise. Wenn eines Tages leistungsstarke Fernsehsender vorhanden sein werden, ist die Industrie in der Lage, größere Serien von Empfangsgeräten abzusetzen und in diesem Zeitpunkt preiswerte und billige Fernsehempfänger zu produzieren. Dieses Ziel läßt sich bei intensiver Entwicklungstätigkeit ähnlich wie beim UKW-Rundfunk höchstwahrscheinlich früher erreichen, als vielfach angenommen wird. Vorerst sollten im Zusammenwirken von Rundfunk, Industrie und Behörden in den kommenden Fernsehempfangszonen Fernsehstuben geplant werden, die das Fernsehen weiten Kreisen zugänglich machen können.

Freilich muß mit dem technischen Ausbau des zukünftigen Fernsehens die geistige Entwicklung des Programmes Hand in Hand gehen. Es kann nicht Aufgabe des Fernsehens sein, ein billiges und flaches Programm anzustreben, das an den vielfältigen deutschen Kulturgütern vorbeigeht und einen Mißbrauch der neuen technischen Möglichkeiten darstellt. Die Rundfunksender sehen als Träger des zukünftigen Fernsehens ihre Aufgabe in einer noch größeren Verantwortung, die sie der gesamtdeutschen Öffentlichkeit gegenüber schuldig sind. Ein gutes Fernsehprogramm wird wesentlich kostspieliger sein als die beste Rundfunksendung. Die hohen Kosten eines technisch und künstlerisch befriedigenden Fernsehens zwingen auf der Sendeseite zu einer Gemeinschaftsarbeit aller Rundfunkgesellschaften. Die finanzielle Situation führt also zu einer Verbindung der besten Leistungen aller deutschen Sender. Aus der Notwendigkeit eines hohen Programmniveaus dürfte ferner eine internationale Fernsehzusammenarbeit entstehen, wie sie der Rundfunk in diesem Umfang nicht nötig hat.

Das Verhältnis des Fernsehens zum Film wird noch einfacher zu klären sein als vor Jahrzehnten die Frage einer Zusammenarbeit zwischen Rundfunk und Presse. Ebenso wie der Rundfunk durch seine Eigengesetzlichkeit die publizistischen Aufgaben der Presse ergänzt, hat der Film die Möglichkeit, hochwertige Fernsehdarbietungen im Atelier aufzunehmen und allen Fernsehstationen später zur Verfügung zu stellen. Es gibt heute schon verschiedene Filmgesellschaften, die sich mit der Produktion von Fernsehspielen befassen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Film und Fernsehen kommt andererseits später auch dem Film indirekt zugute, wenn es einmal möglich sein wird, in Kinos aktuelle Ereignisse des Fernsehprogrammes vom Fernsehrundfunk zu übernehmen.

Die bisherige Versuchsarbeit hat in allen Ländern bewiesen, daß die Entfaltung des Fernsehens auf einer dem Rundfunk ähnlichen, jedoch nicht wesensgleichen Basis nur gelingen kann, wenn künstlerische, wirtschaftliche und technische Probleme auf der Grundlage einer intensiven Gemeinschaftsarbeit aller beteiligten Gruppen gelöst werden.



Dieser Blick in ein Fernsehatelier des britischen Fernsehdienstes zeigt die technische Schwierigkeit der Fernsehsendung. Bild und Ton müssen unverzerrt übertragen werden, die Übergänge zwischen den einzelnen Szenen dürfen weder Unterbrechungen noch Störungen aufweisen und nicht zuletzt sollen alle technischen Vorgänge im Atelier geräuschlos vor sich gehen. Aus diesem Grunde bewegt sich auch die Fernsehkamera auf Gummirädern. Wie im Rundfunkstudio ist direkte Sicht zwischen Fernsehstudio und Tonregieraum notwendig, um eine Übereinstimmung von Bild und Ton zu gewährleisten.

Radiotechnik im Rundfunk

Wer sich einmal die Mühe macht, die Programme der deutschen Rundfunksender auf gelegentliche Vorträge oder Reportagen aus dem Gebiet der Radiotechnik hin zu überprüfen, wird leider feststellen müssen, daß von seltenen Ausnahmen abgesehen, für den Radiotechniker kaum etwas geboten wird. Und dabei gäbe es so viele günstige Gelegenheiten für den Radiopraktiker und Techniker etwas zu tun, Gelegenheiten, die sich für den Rundfunk selbst nur vorteilhaft auswirken könnten. Wir denken z. B. an den UKW - Wettbewerb der Rundfunkgesellschaften oder im gegenwärtigen Zeitpunkt an die bestehenden Wellenplan - Schwierigkeiten. Die Bekanntgabe von technischen Einzelheiten im Rahmen von interessant gestalteten Vorträgen oder Reportagen hätte höchstwahrscheinlich das Resultat des UKW - Preisausschreibens fördern und im anderen Falle die technischen Schwierigkeiten beim Empfang der deutschen Sender mildern können. Wir erinnern uns zahlreicher Sendereihen über Radiotechnik, die in früheren Jahren von verschiedenen deutschen Sendern übertragen wurden und von den FUNKSCHAU-Lesern eifrig gehört worden sind. Es wäre an der Zeit im Rundfunk der Nachkriegszeit der Radiotechnik wieder jenen bescheidenen Platz im Sendeplan zuzuweisen, den sie früher innehatte. Der auf technischem Gebiet rührige NWDR gibt allen deutschen Sendern ein gutes Beispiel, wie man radiotechnische Fragen im Rundfunk behandeln kann. Sonntags, zwischen 08.30 und 08.45 Uhr, werden etwa alle 14 Tage radiotechnische Fragen von allgemeiner Wichtigkeit besprochen. In kluger Weise nützt man dabei die aktuellen Möglichkeiten des Rundfunks aus und bringt auch lebendige Reportagen aus führenden Fabrikationsstätten, wie z. B. am 29. Oktober ein Funkbericht aus der Telefunken-Apparatefabrik in Hannover bewies. Der Auslandsrundfunk bringt übrigens auf radiotechnischem Gebiet weit mehr als vielfach angenommen wird. So bietet der Britische Rundfunk, vor allem über die KW-Sender, regelmäßig Vorträge, die sich mit Empfangs- und Ausbreitungsproblemen, aber auch mit dem allgemeinen technischen Fortschritt befassen. Es wäre zu wünschen, daß die künftige Programmgestaltung der deutschen Sender noch mehr als bisher radiotechnische Themen berücksichtigt. Die FUNKSCHAU wird von Zeit zu Zeit über „Radiotechnik im Rundfunk" berichten.

Die Ingenieur - Ausgabe

der FUNKSCHAU wurde von den Abonnenten mit großem Beifall aufgenommen. Die laufend eingehenden Anmeldungen sind von unserer Vertriebsabteilung kaum zu bewältigen. Viele Leser geben brieflich ihrer Freude über diese Erweiterung Ausdruck.

Haben Sie den Benachrichtigungs-Zettel aus dem vorigen Heft schon abgesandt? Es ist höchste Zeit, wenn Sie die Ingenieur-Ausgabe ab 1. Januar erhalten wollen.

Bitte, schicken Sie uns den Zettel sofort!

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 2

AKTUELLE FUNKSCHAU

Deutsche Fernsehkommission

Am 10. und 11. November 1950 fand in Frankfurt/Main eine Tagung der Rundfunkanstalten statt, an der neben den Intendanten die Vorsitzenden der Aufsichtsorgane teilnahmen. Die Tagung befaßte sich insbesondere mit zukünftigen Gemeinschaftsaufgaben des deutschen Rundfunks und erörterte in diesem Rahmen den Stand der Fernsehentwicklung und die Möglichkeiten seiner Einführung in der Bundesrepublik. Es wurde die Gründung einer Fernsehkommission beschlossen, der Intendant Beckmann (Hessischer Rundfunk), technischer Direktor Dr. Nestel (Nordwestdeutscher Rundfunk) und Justitiar Dr. Haensel (Südwestfunk) angehören.

Weitere NWDR-MW-Sender

Durch den Bau neuer **Mittelwellensender** in Lingen, Siegen und Aachen sollen für den Westen der deutschen Bundesrepublik bessere Empfangsmöglichkeiten geschaffen werden. Der NWDR hofft, die drei Sender im Frühjahr des kommenden Jahres in Betrieb nehmen zu könnnen. Mit diesem Ausbau des Mittelwellennetzes werden damit für den Westen verbesserte Empfangsmöglichkeiten geschaffen. Die drei Sender sollen auf der „Internationalen Gemeinschaftswelle" 1484 kHz ausstrahlen, die von allen europäischen Ländern mit kleiner Leistung besetzt werden darf.

NWDR-Sender Bonn jetzt 2 kW

Im Rahmen des Ausbaus seines Mittelwellen-Sendernetzes hat der NWDR in Bonn an Stelle des bisherigen 0,4-kW-Senders einen 2-kW-Mittelwellen-Rundfunksender errichtet, der eine wesentliche Verbesserung der Empfangsverhältnisse im Gebiet von Bonn bis in die Außenbezirke von Köln ergibt.

UKW- und Mittelwellensender Oldenburg vor der Fertigstellung

In Oldenburg-Etzhorn machen die Bauarbeiten am neuen 10-kW-UKW-Sender gute Fortschritte. Die Montage der UKW-Antenne auf dem Mittelwellenmast ist abgeschlossen, die Sende-Apparatur eingetroffen. Auch der neue ortsfeste 20/40-kW-Mittelwellensender steht kurz vor der Fertigstellung. — Es wird damit gerechnet, daß die beiden Sender noch vor Weihnachten ihren Betrieb aufnehmen können.

Grundsteinlegung beim Kieler Sendergebäude

In Kiel fand kürzlich die Grundsteinlegung zum neuen Sendergebäude des NWDR statt. Damit sind die ersten Arbeiten zur Verstärkung des Kieler Senders auf 2 kW eingeleitet.

MW-Sender für Braunschweig

Die Rundfunkversorgung im Gebiet Braunschweig/Salzgitter hat sich nach der Wellenumstellung im März 1950 erheblich verschlechtert. Der früher gut hörbare Sender Hannover kann jetzt durch die Verkürzung seiner Wellenlänge im Bereich von Braunschweig kaum noch empfangen werden. Der NWDR hatte deshalb sofort den Bau eines Senders Braunschweig / Salzgitter eingeleitet. Trotz aller Bemühungen wird die Inbetriebnahme des neuen 2-kW-Senders voraussichtlich erst im Monat Dezember 1950 möglich sein.
Um die ungünstigen Empfangsverhältnisse wenigstens im Stadtgebiet von Braunschweig schon jetzt zu verbessern, hat der NWDR am 1. Oktober einen kleinen 0,05-kW-Sender auf der Welle 1484 kHz = 202 m in Betrieb genommen. Dies wurde durch das Entgegenkommen der Polizei in Braunschweig ermöglicht, die ihre Polizeifunkantenne vorübergehend dem NWDR überläßt.

Neue Antennenmasten für NWDR-Berlin

Der Verwaltungsrat des NWDR hat auf Vorschlag der technischen Direktion wesentliche Mittel bereitgestellt, um den Empfangsbereich des NWDR-Senders Berlin zu erweitern.
Infolge des Kopenhagener Wellenplanes benutzt der NWDR Berlin jetzt die Welle 566 kHz. Die bisherige Antennen-Anlage mit ihren beiden 50-m-Masten, die für die alte Welle 1330 kHz gebaut worden war, ist für die neue Welle ungeeignet. Daher sollen zwei neue Masten von 120 m Höhe gebaut werden, wodurch erreicht wird, daß der Sender Berlin des NWDR in wesentlich weiterer Entfernung gut gehört werden kann.

Aushilfssender Kaiserslautern

Im Hinblick auf die Störungen des Rheinsenders, die sich auch im Bereich von Kaiserslautern bemerkbar gemacht haben, ist beabsichtigt, diesen Sender — mindestens in den Abendstunden — auf der internationalen Gemeinschaftswelle 1484 kHz = 202 m möglichst bald wieder in Betrieb zu nehmen. Es ist dies die gleiche Welle, auf der der Sender Kaiserslautern nach der Umstellung auf den Kopenhagener Wellenplan bereits eine Zeitlang gesendet hat.

25 Jahre Electrola- und Columbia-Musikplatten

In diesen Tagen kann die Electrola Gesellschaft mbH. Berlin und Nürnberg, auf ihr 25jähriges Bestehen zurückblicken. In der ersten Zeit des Bestehens, als es galt, durch Um- und Ausbau des Gebäudekomplexes der ehemaligen Michelsschen Seidenfabrik in Nowawes bei Potsdam eine eigene Produktionsstätte und Verwaltungsgebäude zu schaffen, befaßte sich die Firma zunächst nur mit dem Import von Musikapparaten und Platten aus England. Am 29. Febr. 1926 wurde in Berlin W 8, Leipziger Str. 23, die erste eigene Verkaufsstelle der Gesellschaft eröffnet, der in den nächsten Jahren die Errichtung weiterer vier derartiger Verkaufsstellen in Berlin W 15, Kurfürstendamm 35, in Frankfurt a. Main, Köln und Leipzig folgten.
Die Electrola Gesellschaft ging 1925/26 als erste deutsche Herstellerfirma von der akustischen Aufnahmetechnik zum elektrischen Aufnahmeverfahren über. Auch in den folgenden Jahren hat sich Electrola ständig der Vervollkommnung ihrer Musikplatten in künstlerischer und technischer Hinsicht gewidmet und durch den Aufbau eines Repertoires mit Spitzenleistungen internationaler Künstler und Orchester große Kulturwerte geschaffen, wie der soeben erschienene Hauptkatalog 1950 beweist. Als eine der Electric & Musical Industries Limited, Hayes (England) angeschlossene Gesellschaft ist es der Electrola auch heute auf dem Wege des Matrizenaustausches wieder möglich, interessante und wertvolle Neuaufnahmen international bedeutender Solisten, Dirigenten und Orchester in Deutschland zu veröffentlichen.

Spanischer Spitzensuper „Berlin"

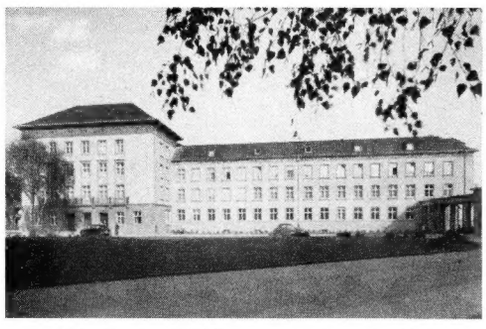
Im Geschehen Europas ist Berlin einer der großen Brennpunkte des Kontinents. Auch in Spanien verfolgt man deshalb die Entwicklung in Berlin mit besonderer Aufmerksamkeit. So hat z. B. die spanische Radiofabrik „Telefunken Iberica, Madrid" ihren neuen Spitzensuper „Berlin" getauft. Das spanische Unternehmen hat damit gleichzeitig den Wunsch ausgedrückt, die Erinnerung und die alten Verbindungen mit der deutschen Funkindustrie und ihrem früheren Telefunken-Stammhaus in Berlin zu erhalten und zu festigen.

Erhöhter Ela-Export

Eine weitere Steigerung weisen die im August/September bei Telefunken eingegangenen Ela-Exportaufträge auf. Die Schweiz bestellte verschiedene Ela-Geräte, dann folgte Portugal mit Material für elektroakustische Übertragungsanlagen und Dänemark mit einer Ela-Anlage für das große Forum in Kopenhagen. Aus Südamerika liegen Lieferaufträge von Nicaragua und Guatemala, aus Osteuropa von Polen — alles über verschiedenes elektro-akustisches Material — vor. Insgesamt erhielt Telefunken in den beiden Monaten 13 größere Aufträge von 12 verschiedenen Staaten.

Neubau der AEG-Hauptverwaltung

Seit Zerstörung des alten Gebäudes der AEG-Hauptverwaltung in Berlin durch Kriegseinwirkungen hatte die Spitze des Unternehmens zunächst mietsweise in dem Gebäudekomplex Berlin-Grunewald, Hohenzollerndamm 150, ein Unterkommen gefunden. Nachdem inzwischen das 31 000 qm umfassende Grundstück in das Eigentum der Firma übergegangen war und die erheblichen Kriegsschäden beseitigt werden konnten, wurde das neue Gebäude der AEG-Hauptverwaltung dieser Tage seiner Bestimmung übergeben.
Neben der eigentlichen Hauptverwaltung sind in dem Gebäudekomplex auch die projektierenden Abteilungen untergebracht, darunter die Abteilungen für Kraftwerksbau, für Industrieanlagen, für elektrische Bahnen, für Schiffsausrüstungen und Sonderaufgaben sowie für den Export. Ein besonderes Gebäude steht dem AEG-Büro Berlin zur Verfügung, das für den unmittelbaren Verkehr mit der Kundschaft und für die Abwicklung der Aufträge in Berlin und in den Ostgebieten zuständig ist. Hauptverwaltung und Büro Berlin zusammen beschäftigen heute wieder rund 1700 Angestellte und Arbeiter.



Der Sitz der AEG-Hauptverwaltung, Berlin

Reparaturanleitungen

Die Grundig-Radio-Werke GmbH., Fürth/Bay., haben soeben neue Reparaturanleitungen für folgende Rundfunkgeräte herausgegeben.

Grundig 246 W, Grundig 266 W, Grundig 326 W, Grundig 346 GW, Grundig 396 W, Reisesuper-Boy 186 B-GW, Grundig 165 W, Grundig 196 W-GW, Grundig 238 W-GE. Diese Reparaturanleitungen können vom Rundfunkhandel durch die Grundig-Werksvertretungen bezogen werden. Die Reparaturanleitungen für die noch fehlenden Geräte der neuen Grundig-Kleeblattserie befinden sich in Vorbereitung. Mit der Auslieferung kann bis Ende dieses Jahres gerechnet werden.

Neue Skalen für ältere Grundig-Geräte

Für die älteren Gerätetypen der Grundig-Radio-Werke sind nunmehr neue Skalen erschienen. Die Bruttopreise für diese Skalen betragen:

Skala 598 W	2.90	Skala 168 GW	2.50
Skala 288 GW	2.20	Skala 398 W	2.50
Skala 126 W	1.80	Skala 406 W	2.50
Skala 268 GW (Dau)	2.50	Standard-Super 48 W	
Skala 263 GW (NSF)	2.50	(Weltklang)	2.40

Bei der Bestellung der Skalen für das Gerät 268 GW ist zu beachten, daß diese in zwei Ausführungen je nach dem verwendeten Drehkondensator erscheinen. Der Dau-Drehkondensator ist an seiner geschlossenen Ausführung erkenntlich und darf nicht mit dem NSF-Drehkondensator verwechselt werden.
Diese neuen Skalen können über den Rundfunkhandel bezogen werden. Die Rundfunkhändler werden gebeten, ihre Bestellung entweder an den Großhandel, von dem sie die Grundig-Geräte bezogen, oder an die Werksvertretungen zu richten.

Hinweis

Das in FUNKSCHAU, Heft 18, Seite 302, **Bild 1** veröffentlichte Foto „Gesamtansicht des DARC-Standes" ist nicht von C. Stumpf aufgenommen worden, sondern stellt ein Archivbild der Fa. S. Günter Faber, Düsseldorf, dar.

Der Grundig 196 W-UKW ein 6/8-Kreis-AM/FM-Super, über den wir in der vorigen Nummer der FUNKSCHAU auf Seite 387 ausführlich berichteten, kostet **mit eingebautem UKW-Empfangsteil 226 DM.** Das gleiche Gerät wird auch ohne UKW geliefert, und zwar gilt dann der im vorigen Heft angegebene Preis von 196 DM.

Funktechnische Fachliteratur

Einführung in die Funktechnik

Verstärkung, Empfang, Sendung. Von Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Friedrich Benz. Vierte, stark vermehrte Auflage. Mit 705 Textabbildungen. 736 Seiten. 1950. Springer Verlag, Wien I, Mölkerbastei 5. DM 42.—, geb. DM 45.60.

Die vierte Auflage dieses vorzüglichen Einführungswerkes ist um die im Laufe des letzten Jahrzehntes gelungenen Neuerungen erweitert worden. So werden die allgemeinen Grundlagen und die Technik der extrem kurzen Wellen noch ausführlicher behandelt. Die übersichtliche Aufteilung des Stoffes, der Verzicht auf umfangreiche mathematische Ableitungen und klare Ausdrucksweise machen dieses umfangreiche Werk für den Studierenden sehr wertvoll, aber auch der in der Praxis stehende Ingenieur wird dieses Buch als Nachschlagewerk nicht missen wollen.

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten (Allgäu), Postfach 229. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten/Allgäu. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 2 41 81. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. Postscheckkonto Berlin/Ost Nr. 6277, Postscheckkonto Berlin/West Nr. 46 637.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8, Fernsprecher: 2 41 81. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33

Verfahren zum unmittelbaren Messen von Schallwellenlängen

Der Akustik fehlte bis jetzt ein einfacheres Verfahren, bei dem die Schallwellenlänge direkt, d. h. mit einem Längenmaß, wie z. B. die Länge der ultrakurzen elektromagnetischen Wellen nach der Lechermethode, gemessen werden kann.

Als Tonfrequenznormalien benutzt man meistens die Stimmgabeln, die oft elektromagnetisch erregt werden (Stimmgabelgenerator). Mit ihrer Hilfe könnte man einen Tongenerator eichen. Üblicherweise wird jedoch ein Tongenerator durch den Vergleich mit einem Normaltongenerator geeicht, indem man durch

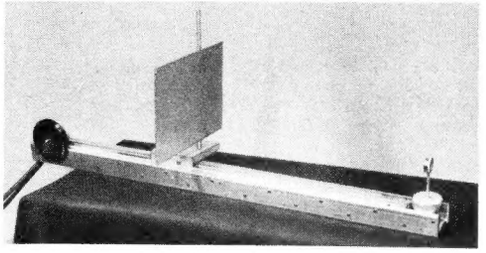


Bild 1. Praktische Ausführung des Schallwellenmessers

Überlagern der beiden Frequenzen, die zu untersuchen sind, Schwebungen hervorruft, deren Frequenzen für das Abweichen der beiden Frequenzen voneinander maßgebend ist. Bei einem Nichtauftreten von Schwebungen stimmen die zu untersuchenden Frequenzen überein. Die Schwebungen werden entweder mit einem akustischen (z. B. Kopfhörer) oder mit einem optischen Indikator (z. B. einem Zeigerinstrument) ermittelt.

Das zu beschreibende Verfahren arbeitet folgendermaßen: Die von einem Schallerzeuger ausgestrahlten Schallwellen treffen einen vor ihm aufgestellten flachen Schirm und werden von ihm reflektiert. Auf dem Wege dieser Wellen befindet sich ein Mikrofon, das die direkten und die reflektierten Schallwellen aufnimmt. Es kommt eine Interferenz der Wellen zustande, die durch die Veränderung der Entfernung des Schirmes entweder eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung der Mikrofonspannung hervorruft. Diese Spannungen werden über einen Verstärker einem Meßinstrument zugeführt.

Zu Beginn der Messung stellt man den Schirm so ein, daß das Meßinstrument ein deutliches Maximum anzeigt. Die Stellung wird gekennzeichnet. Darauf wird der Schirm vom Mikrofon weiter fort geschoben. Zuerst fällt dabei der Zeigerausschlag und dann steigt er wieder bis zu einem bestimmten Maximum. Diese Stellung ist ebenfalls zu fixieren. Die Entfernung zwischen beiden Maxima ist gleich der halben Wellenlänge $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$. Die praktische Ausführung des Schallwellenmessers geht aus **Bild 1** hervor. Die Meßeinrichtung zeigt schematisch **Bild 2.**

Zum bequemen Feststellen der beiden Stellungen des Schirmes bewegt sich letzterer auf einer Vorrichtung, die einem normalen Rechenschieber ähnlich ist und aus drei ineinandergleitenden Teilen besteht: Der äußere Teil gibt dem ganzen Gerät die Führung, der mittlere gleitet in dem äußeren und dient zur Feststellung des ersten Maximums. Der innere Teil, der im mittleren verschoben werden kann und den Schirm trägt, dient zum Einstellen des zweiten Maximums. Um die Entfernung zwischen den Maxima direkt ablesen zu können, ist auf dem mittleren Teil eine Skala angebracht, auf der sich der Zeiger des inneren Teiles (mit dem Schirm) bewegt.

Am Anfang der Messung, d. h. beim Suchen des ersten Maximums wird der innere Teil auf dem mittleren so eingestellt, daß der Zeiger auf 0 der Skala steht. Die anfängliche Verschiebung des Schirmes zum Suchen des ersten Maximums geschieht durch das Verschieben des mittleren Teiles (zusammen mit dem inneren). Zum Einstellen des zweiten Maximums verschiebt man den inneren Teil (an dem der Schirm und der Zeiger befestigt sind) auf dem mittleren. Die Entfernung vom ersten Maximum wird unmittelbar an der Skala abgelesen. Zur Vergrößerung der Meßgenauigkeit ist es günstig, beim Verschieben des Schirmes mehrere Maxima zu merken, was besonders bei den kürzeren Wellenlängen ohne Schwierigkeiten geschehen kann, und den Mittelwert als gemessenen Wert zu betrachten.

Im Interesse einwandfreier Einstellung muß der Schirm reibungslos verschoben werden können. Außerdem darf das Bewegen des Schirmes keine Geräusche verursachen, die irreführende Ausschläge am Meßinstrument hervorrufen könnten. Deshalb geschieht die Einstellung des Schirmes mit Hilfe einer

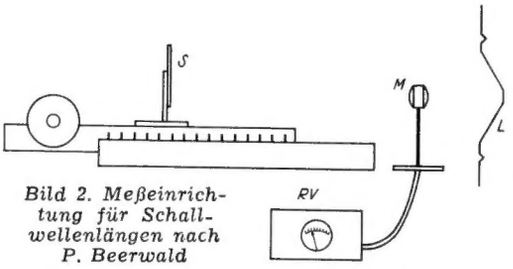


Bild 2. Meßeinrichtung für Schallwellenlängen nach P. Beerwald

Drehrolle und mit einem dünnen Seil, ähnlich wie bei der Skaleneinstellung am Rundfunkempfänger.

Zur Berechnung der Frequenz aus der gemessenen Wellenlänge, die ja gleich der Schallgeschwindigkeit dividiert durch die Wellenlänge ist, muß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles bei den gegebenen Verhältnissen möglichst genau berücksichtigt werden. Die Schallgeschwindigkeit in der Luft ist von der Temperatur und von dem Luftdruck abhängig und beträgt bei 0° C und 760 Torr 333 m/s. Sie steigt mit der Erhöhung der Temperatur auf 0,6 m pro 1° C. Bei Vernachlässigung des Luftdruckes können wir bei normaler Zimmertemperatur von 15° C 342 m/s annehmen.

Das Gerät ist für den normalen Laborgebrauch auch für Vorführungszwecke gut geeignet, da mit seiner Hilfe verschiedene Erscheinungen der Fortpflanzung der Schallwellen, stehende Wellen und Untersuchungen der Kurvenform vorgeführt werden können. Für den letzten Fall nimmt man die Mikrofonspannungen als Funktion der Entfernung auf.

Für möglichst genaues Arbeiten des Gerätes muß auf folgendes geachtet werden. Die obere Grenze der noch zu messenden Wellenlänge ist durch die Abmessung des Schirmes gegeben; er muß $> \lambda$ sein. Die untere Grenze ist durch die Ausmaße des Mikrofons bestimmt: je kleiner sie sind, desto geringer sind die Schallfeldverzerrungen und desto genauer ist die Stellung des Mikrofons im Raume definiert.

Bei dem abgebildeten Muster hat der Schirm die Abmessungen 30×21 cm, was noch deutliche Maxima bei 500 Hz gibt. Als Mikrofon wurde ein kleines Kristallzellen-Mikrofon benutzt.

Paul Beerwald

Dezimeterwellenanlage »Transponent«

Vielseitiges Übertragungssystem ohne Kabelnetz

In allen Fällen, in denen eine Rundfunkübertragung durch Kopfhörer erwünscht ist, wie z. B. in Krankenhäusern usw., ist man an ein mehr oder weniger umfangreiches Leitungsnetz und an Verstärker entsprechender Leistung gebunden. Diesen Nachteil vermeidet das neue, im In- und Ausland zum Patent angemeldete „Transponent"-Verfahren.

Bei diesem Übertragungssystem dient das mittels Rundfunkgerät empfangene Programm zur Modulation eines kleinen Dezimeterwellen-Senders von etwa 5 Watt Leistung. Er ist als Rohrkreissender für eine Wellenlänge von 64 cm ausgeführt und verwendet die Röhren LD 15. Die Anlage arbeitet mit Heising - Modulation. Das eigentliche Empfangsgerät besteht aus einem oder zwei Miniaturhörern, die durch Formgebung und Aufbau fest auf die Wellenlänge des Dezimeterwellensenders abgestimmt sind und ein Gewicht von nur 25 g haben. Die Verbindungsleitungen zwischen den beiden Hörern wirken gleichzeitig als Schwingungskreis, Dipolempfangsantenne u. Verbindung. An geeigneter Stelle ist ein Spezial-Germanium-Gleichrichter zur Hf-Gleichrichtung eingebaut.

Als Reichweite wurde bei einer Ausgangsleistung von 5 Watt innerhalb von Gebäuden eine Entfernung von 150...200 m ermittelt. Bei freier Ausstrahlung ist die Reichweite wesentlich größer. Von besonderer Bedeutung sind die geringen Abmessungen des Dezimeterwellen-Kopfhörers. Um ohne Antennen- und Erdanschlüsse auszukommen, mußte die Wellenlänge auf eine hohe Frequenz gelegt werden. Bei einer Frequenz von 470 MHz ergaben sich Dipollängen, die etwa dem halben Umfang des Kopfes entsprechen. Als Schwingungskreis dient UKW-Kabel. Besonders gut haben sich Mikrohörer bewährt, wie sie von modernen elektronischen Hörgeräten her bekannt sind.

Der praktischen Auswertung des „Transponent"-Verfahrens bietet sich ein weites Feld. Nicht nur in Krankenhäusern, Altersheimen, Sanatorien, sondern auch für den Suchdienst, zur Verständigung bei Aktionen im öffentlichen Interesse, bei der Übermittlung von Meldungen usw. weist das neue System große Vorzüge auf. Auch für Schwerhörigen-Anlagen in Theatern und Kinos kann die Anlage mit Erfolg verwendet werden, wenn man sie direkt mit dem Ton des Filmes oder durch das Bühnenmikrofon moduliert.

Links: Im Bügel des Miniaturkopfhörers ist die Dezimeterwellen-Detektor-Empfangsanlage untergebracht, die ohne Antennen- und Erdanschlüsse auskommt

Unten: Gesamtansicht der einfachen, von Carl-Wilhelm Voigt entwickelten Dezimeterwellen-Sendeanlage

Reflex-Allstrom-Zweikreiser SGW 1050 mit Kristalldiode

Nachdem seit einiger Zeit auch in Deutschland Kristalldioden hergestellt werden, erinnerte sich der Verfasser an die alte Schaltung eines Reflex-Zweikreisers mit einer Röhre und Kristalldetektor, die früher recht zufriedenstellend arbeitete. An Stelle des damals im niederfrequenten Reflexzweiges verwendeten Übertragers wurde Widerstandskopplung vorgesehen und an Stelle des Kristalldetektors eine Kristalldiode GW 50 (Dr. Rost, Hannover) angeordnet. Da die Versuche mit einer EF 14 als Reflexröhre für Wechselstromnetzbetrieb sehr befriedigend verliefen, wurde die Schaltung für Allstrombetrieb entwickelt, um zu einem billigen Netzempfänger zu kommen.

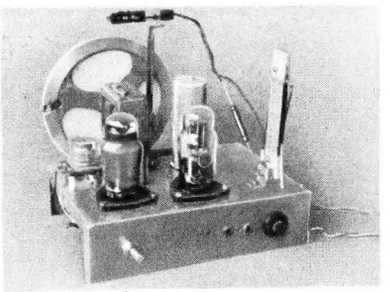


Bild 1. Beim Aufbau des Reflex-Zweikreisers ist auf gute Entlüftung der im Heizkreis angeordneten Vorwiderstände zu achten

Die Schaltung

des kleinen Empfängers zeigt **Bild 2.** In der Antennenzuleitung befindet sich zunächst ein Mittelwellensperrkreis mit veränderlichem Hartpapierdrehkondensator, der — wie wir später sehen werden — für den Empfang sehr wichtig ist. Über den 500-pF-Kondensator zur galvanischen Trennung der Antenne vom Netz ist die niederinduktive Antennenankopplungsspule angeschaltet. Der sich daran anschließende Abstimmkreis wird durch einen kleinen keramischen Rohrkondensator zu 50 bis 100 pF gegen Niederfrequenz abgeriegelt. Um UKW-Schwingungen mit Sicherheit auszuschließen, wurde der 1-kΩ-Widerstand unmittelbar vor dem Gitter der Reflexröhre UL 2 eingebaut. Der Katodenwiderstand von 230 Ω ist durch einen Elektrolytkondensator von 100 µF (8...10 V Arbeitsspannung) überbrückt. Die in der Röhre verstärkte Hochfrequenz gelangt über eine Transformatorkopplung zum zweiten Abstimmkreis und wird in der Kristalldiode GW 50 gleichgerichtet. Parallel zum Ableitwiderstand zu 0,5 MΩ liegt eine kleine Kapazität von 100 pF als Ladekondensator. Die Niederfrequenz wird über die Siebglieder 50 kΩ/100 pF + 200 kΩ von restlicher Hochfrequenz befreit und zurück an das Gitter der UL 2 geführt, in der Röhre verstärkt und über die Anodenankopplungsspule 1...2 von Tr_2 zum Lautsprecher geleitet. Der Entkopplungskondensator (10 nF) muß p a r a l l e l zum Lautsprecher liegen. Um einen hohen Einschaltstromstoß für die Röhrenheizfäden zu vermeiden, befindet sich im Heizstromkreis ein kleiner Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizienten (Philips NTC Typ SW), der in kaltem Zustand etwa 1000 Ω aufweist, bei Erwärmung jedoch stark seinen Widerstandswert ändert, so daß an ihm im Betrieb nur ein Spannungsabfall von 22...28 V entsteht. Der zwischen Anode und Katode der UY 4 liegende Kondensator zu 10 nF vermeidet Brummodulation. Er muß 220 V~ dauernd aushalten können. Wegen der hohen Ladekapazität von 50 µF wurde der vorgeschriebene Schutzwiderstand mit 20 Ω bemessen. Der im Netzeingang hinter der Sicherung liegende Kondensator (10 nF) bildet den üblichen Hochfrequenzkurzschluß und unterdrückt die Antennenwirkung des Lichtnetzes.

Der Aufbau

des kleinen Empfängers bietet keine Schwierigkeiten. Verwendet man ein kleines Metallchassis, auf dessen Ober- und Unterseite man je einen Spulensatz anordnet, so kommt man ohne Abschirmung aus, die sowieso nicht ratsam ist, denn beide Kreise werden von sich aus gedämpft (der Eingangskreis durch die Antenne, der Zwischenkreis durch die Kristalldiode). Es wurde in dem Gerät lediglich ein Mittelwellenbereich vorgesehen, denn auf Kurzwellen wird der Empfänger nur ungenügend arbeiten und die Langwellen interessieren heute nur noch wenig, so daß sich weitere Dämpfungen bringende Umschaltung nicht lohnt. Für die Spulensätze sind hochwertige Eisenkernspulen erforderlich. Die Wahl fiel auf den bekannten Dralowid-Würfelkern, der billig ist, großen Wickelraum aufweist, so daß Hochfrequenzlitze 30×0,05 für die Abstimmspulen benutzt werden kann, und der sich schließlich durch die auf 7 Kammern zu verteilenden Wicklungen sehr kapazitätsarm von Hand bewickeln läßt.

Die Spulen werden auf kleine viereckige Pertinax- oder Trolitulplättchen geklebt, die

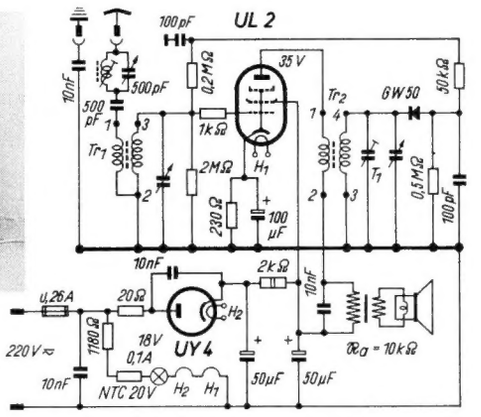


Bild 2. Schaltung des Reflex-Allstrom-Zweikreisers

man mit je 4 Lötösen-Nieten ausrüstet, um die Spulenenden bequem anschließen zu können. Will man die Metalldämpfung klein halten, so befestigt man die Spulensätze zweckmäßig auf Abstandsröllchen etwa 1 cm über dem Chassis. Zur Abstimmung wurde ein kleiner, hochwertiger Zweifach-Luftdrehkondensator benutzt (Philips Typ 5188). Im übrigen werden alle Teile so angeordnet, daß sich kürzeste Schwingkreisleitungen ergeben. Leitungsabstimmungen sind nicht notwendig. Für Lade- und Siebkondensator wurde ein raumsparender Doppel-Elektrolytkondensator 2×50 µF (Philips 250/285 V) verwendet, der — wie alle Elektrolytkondensatoren — zweckmäßig vorsorglich dort aufzustellen ist, wo keine große Wärme entsteht, damit er nicht

Wickeldaten der Spulensätze für Dralowid-Würfelkerne

(Frequenzbereich: 1600...508 kHz)

	Anf.-Ende	Windung.	Kammer	Drahtart
Tr_1	1—2 3—4	12 6×12	7 1—6	3×0,08 30×0,05
Tr_2	1—2 2—3	40 6×12	7 1—6	0,2 CuLS 30×0,05

vorzeitig an Kapazität verliert. Er ist also entfernt vom Vorwiderstand 1180 Ω und dem ebenfalls große Hitze abstrahlenden kleinen NTC-Widerstand zu befestigen, der deshalb freitragend über dem Chassis aufgehängt wird. Das Foto läßt die Anordnung der Einzelteile auf dem Chassis erkennen.

Es ist notwendig, den Sperrkreis von vorn zu bedienen und symmetrisch dazu den Abstimmknopf anzuordnen. Für den Antrieb wurde eine Seilscheibe mit Skalenseil benutzt. Als Skala dient ein kleines Kreisskalenblatt mit Uhrenzeiger.

Inbetriebnahme und Leistung

Der Abgleich von Tr_2 bringt die gewünschte Übereinstimmung mit dem Skalenvordruck. Der Eingangskreis (Tr_1) wird ihm angeglichen (C-Abgleich am Anfang; L-Abgleich am Ende der Skala)[1]. Der Trimmer des Eingangskreises ist meist entbehrlich. Beim Abgleich ist zu beachten, daß der Sperrkreiskondensator ähnlich wie ein Rückkopplungskondensator wirkt. Durch die Reflexschaltung kommt anscheinend eine Phasendrehung zustande, die durch den Sperrkreis wieder kompensiert wird. Weiter wirkt er auf die Antennenkreisabstimmung. Nur an einer Stelle des Sperrkreisdrehkondensators kommt der eingestellte Sender klar und lautstark.

Der Empfänger besitzt eine mittlere Empfindlichkeit von 150...200 µV. Er bringt am Tage an Behelfsantenne 6 bis 8 Sender lautstark und ungestört. Abends sind weit mehr Sender zu empfangen, die Trennschärfe läßt dann aber an manchen Stellen zu wünschen übrig. Immerhin steht aber eine Auswahl störungsfreier Sender auch für den Abendempfang zur Verfügung.

Hans Sutaner

[1] Siehe auch Otto Limann „So gleicht der Praktiker ab", 1950, Franzis-Verlag, München 2, Luisenstraße 17.

RADIO-Patentschau

Alle hier besprochenen Patentschriften liegen im Deutschen Patentamt, München 26, vor. Kopien können von unseren Lesern bei der angegebenen Anschrift bestellt werden (Preis je Seite DIN A 6 DM. 0.45, DIN A 5 DM. 0.55, DIN A 4 DM. 0.70).

Empfängergehäuse

Schweizer Patentschrift 262 450
3 Seiten Text, 1 Seite mit Abb. in 2 Rissen
Standard Telephon und Radio AG., Zürich.

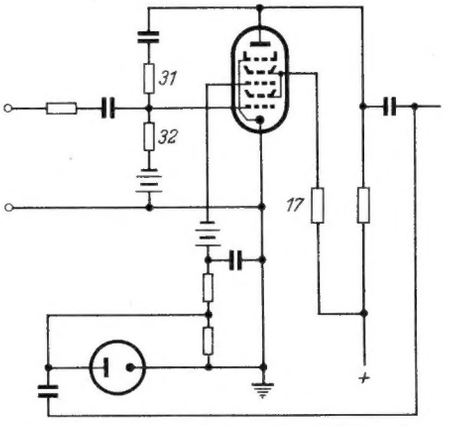
Das Gehäuse besteht aus ganz gleichartigen Hälften, die von vorn und hinten über das Chassis geschoben und miteinander und mit Ansätzen am Chassis verbunden werden. Der Öffnung für die Skala in der vorderen entspricht eine Öffnung für eine alle Anschlußbuchsen tragende Platte in der hintern Hälfte. Alle Einstellgriffe schieben sich beim Zusammenbau durch Öffnungen der Gehäusehälften.

Schaltung zur Dynamikexpansion

Schweizer Patentschrift 261 286
2 Seiten Text, 1 Seite mit 2 Schaltbildern
N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

Die Expansion erfolgt in einer Stufe mit Mehrgitterröhre. Dem 1. Steuergitter wird die Nutzspannung, dem 2. Steuergitter eine Dynamikregelspannung zugeführt, die aus der Ausgangsspannung gewonnen wird. Die Schirmgitter sind über einen so großen Widerstand 17 an die Spannungsquelle angeschlossen, daß die Steilheit mit zunehmender negativer Regelspannung größer wird.

Gemäß der Erfindung wird die Dynamikexpansion vergrößert durch Anwendung einer positiven Rückkopplung auf das 1. Steuergitter. Wegen der sich bildenden



Dynamikexpansion durch positive Rückkopplung

virtuellen Katode kann das durch den Spannungsteiler 31, 32 erreicht werden.

Kopplungsvorrichtung mit umschaltbarer Selektivität

Schweizer Patentschrift 262 127 (Französisch)
2 Seiten Text, 1 Seite mit 2 Schaltbildern
Paillard S. A., Sainte-Croix (Schweiz).

Zur Einstellung von verschiedener Selektivität in zwei Werten wird vorgeschlagen, im Zf-Verstärker zwei etwa gleich abgestimmte, gleichartige Schwingungskreise sowohl kapazitiv als auch induktiv zu koppeln und mit Hilfe eines Schalters, ohne Änderung der Lage der Spulen zueinander den Wickelsinn der einen zu ändern.

LEHRBAUSATZ »Radioempfänger«

Ein wichtiges Schulungsgerät für den Radiopraktiker (V.)

Im Rahmen dieser Artikelserie wurden bisher veröffentlicht:

1. **Teil: Einheit A — Netzteil (Heft 9, 1950, Seite 139)**
2. **Teil. Einheit B — Nf-Teil (Heft 15, 1950 Seite 242)**
3. **Teil. Einheit B — Übungsaufgaben (Heft 17, 1950, Seite 289).**
4. **Teil. Einheit C — Abstimmteil und vollständiger Einkreisempfänger (Heft 20, 1950, Seite 337).**

Einheit D: Hf-Verstärker und Zweikreis-Geradeausempfänger

Einheit D dient wahlweise als Hf-Verstärkerstufe in Geradeausempfängern oder als Mischstufe mit getrenntem Oszillator in Überlagerungsempfängern.

Die Schaltung besteht nach **Bild 30** aus einem Eingangsschwingkreis mit induktiver Antennenkopplung und einer Mischhexode EH 2. Letztere arbeitet entweder als normale Hf-Verstärkerröhre, dann wird Gitter 3 über eine Kurzschlußverbindung von 14 nach 5 mit der Minusleitung verbunden oder als Mischröhre, dann wird dem Gitter 3 die Oszillatorspannung aus einer getrennten Oszillatortriode über Buchse 14 zugeführt. Die Röhre hat einen handbedienten Lautstärkeregler in der Katodenleitung. Durch ihn fließt ein fester Querstrom über 200 kΩ zur Plusleitung, damit eine genügend große Gittervorspannung zum vollständigen Herabregeln erzeugt wird. Bei Handregelung ist der Fußpunkt des Gitterkreises geerdet. Für größere Gerätetypen wird auf automatische Lautstärkeregelung umgeschaltet, der Katodenregler kurzgeschlossen und die Regelspannung dem Gitterkreis zugeführt. Die Anodenanschlüsse der Röhre liegen an den Katodensteckern 6 bis 11.

Anodenspule oder Anodenschwingkreis befinden sich jeweils in der nächstfolgenden Einheit. Die Meßbuchsen 7—11 dienen zur Messung des Anodenstromes und werden bei Nichtgebrauch durch einen Kurzschlußstecker oder einen automatischen Schaltkontakt verbunden.

Mechanischer Aufbau

Die Teile werden nach **Bild 31** auf dem Normalchassis 240 × 135 × 50 mm angeordnet. Drehkondensator, Seilscheibe und Skala sind genau wie bei Einheit C auszubilden, damit durch Kupplung der Seilscheiben Gleichlauf hergestellt werden kann. Abstandsstücke, Führungsstifte und Verbindungslaschen **(Bild 32)** sorgen für starre Befestigung der Chassis bei Kupplung der Drehkondensatoren.

Die Spulensätze sind wegen der Schwingneigung bei Geradeausempfängern abzuschirmen. Kritische Leitungen werden nach **Bild 33** so kurz wie möglich geführt. Hierzu gehören auch sämtliche Ueberbrückungskondensatoren. Reine Gleichspannungsleitungen werden dagegen in einem stabilen Kabelbaum verlegt. Um die manchmal auftretende Pfeifneigung von Regelleitungen sicher zu vermeiden, sind sie abzuschirmen.

Übungsaufgaben

1. Spulensätze für Mittelwellenbereich und Kurzwellenbänder wie für Einheit C, jedoch ohne Rückkopplungswindungen wickeln und abschirmen. Spulensätze für Einheit C ebenfalls abschirmen.
2. Schirmgittervorwiderstand für Ausweichröhrentypen und 100 V Schirmgitterspannung berechnen. (Siehe „Funktechnik ohne Ballast", Bild 161; Schirmgitterströme aus Röhrentabelle entnehmen.) — Querwiderstand vom Lautstärkeregler zur Leitung 7 berechnen, damit bei heruntergeregelter Röhre (kein Katodenstrom!) die vorgeschriebene Gittervorspannung vorhanden ist.
3. Zweikreis-Geradeausempfänger. Einheiten D — C — B — A nach **Bild 34** und **35** zusammenstecken. Handregelung bei Einheit D einschalten, 7—11 und 5—14 durch Kurzschlußstecker verbinden.
4. Kreise einzeln bei 5 ° und 175 ° mit Eisenkern und Trimmer auf die gewünschten Endfrequenzen des Bereiches abgleichen. Zwischenstellungen kontrollieren. Es müssen sich gleiche Skalengrade für beide Kreise ergeben.
5. Bei angezogener Rückkopplung Resonanzkurven aufnehmen.
   a) Prüfsenderfrequenz fest stehenlassen. Audionkreis von Grad zu Grad verändern. Ausgangsspannung für jede Einstellung ablesen und als Kurve auftragen.
   b) Audionkreis stehenlassen, Vorkreis verändern.
   Lösung: Kurven ähnlich **Bild 36.** Der Audionkreis gibt eine schmalere Resonanzkurve und ist maßgebend für die Skaleneichung (hierzu siehe „So gleicht der Praktiker ab", Franzis-Verlag).
6. Einen Einzelantrieb lösen und die beiden Seilscheiben durch Auflegen eines Seiles auf die vorderen Seilnuten kuppeln. Der Empfänger erhält dadurch Einknopfabstimmung.
7. Empfindlichkeitszuwachs gegenüber dem Einkreisempfänger mit den Einheiten C — B — A feststellen. (Hf-Eingangsspannungen für 50 mW Ausgangsleistung messen.)
8. Trennschärfe gegenüber dem Einkreiser C — B — A feststellen. (Prüfsender um ± 10 % kHz verstimmen, Eingangsspannungen erhöhen, bis wieder 50 mW Ausgangsleistung vorhanden sind. Verhältnis der Spannungen bei Resonanz und bei Verstimmung ergibt ein Maß für die Trennschärfe. Es ist der Mittelwert aus den beiden Verstimmungswerten nach rechts und links zu bilden. Meßfrequenz = 1000 kHz.
9. Kondensator von 5 bis 10 pF zwischen Leitung 6 und 48 einschalten. Ergebnis: Die Vorstufe schwingt und ergibt selbst bei ausgedrehter Rückkopplung bei allen Sendern das bekannte Rückkopplungspfeifen. Die gleiche Erscheinung tritt bei Wegnahme der Spulenabschirmungen auf. — Eine Röhre mit abgestimmtem Gitter- und Anodenkreis neigt bei ungenügender Abschirmung zum Selbstschwingen. (Siehe „Funktechnik ohne Ballast", Bild 164 und 177.)

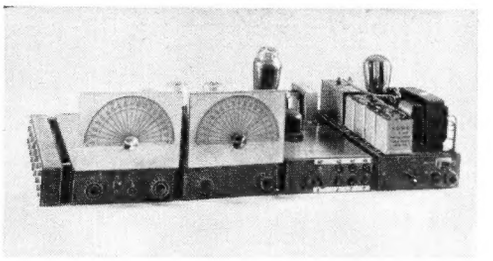


Bild 34. Zweikreis-Geradeaus-Empfänger aus den Einheiten D - C - B

10. Vollständiges Empfängerschaltbild aus den vier Einheiten zeichnen.

Schlußbemerkung

Die heute nicht mehr übliche Hexode EH 2 wird nur zur Vereinfachung verwendet, damit die Einheit D gleichzeitig als Mischstufe im Super dienen kann. Normalerweise wird für einen Zweikreiser an dieser Stelle eine Pentode benutzt. Bei Erdung des Gitters 3 arbeitet jedoch die Hexode genau wie eine Pentode.

Stückliste

Stückzahl	Bezeichnung	Typ
1	Schichtwiderstand	500 Ω ± 10 %, 0,5 W
2	Schichtwiderstände	100 kΩ ± 10 %, 0,5 W
1	Schichtwiderstand	200 kΩ ± 10 %, 0,5 W
1	Schichtwiderstand	500 kΩ ± 10 %, 0,5 W
1	Potentiometer	20 kΩ lin., 0,4 W
2	Röhrchenkondensator	150 pF ± 2 % keram.
4	Rollkondensatoren	20 000 pF Sicatrop
1	Luftdrehkondensator	wie Einheit C
1	Trimmerkondensator	5 bis 25 pF
1	Röhre	EH 2 Ausweichtypen AH 1, AH 100, EF 8
1	Röhrenfassung	für die verw. Röhre
1	Stahlröhrenfassung	
div.	Stahlröhrensockel für Spulensätze	(G-Sockel), Fa. Heinr. Wiedersprecher, Erndtebrück i. W.
div.	Spulenkörper mit Hf-Kern	
div.	Abschirmhauben für Spulen	Mayr, K 46
1	Kippumschalter mit Silberkontakten	
1	Anschlußleiste	Mozar, Nr. 5075
1	16teil. Steckerleiste	wie Einheit A
1	16teil. Buchsenleiste	

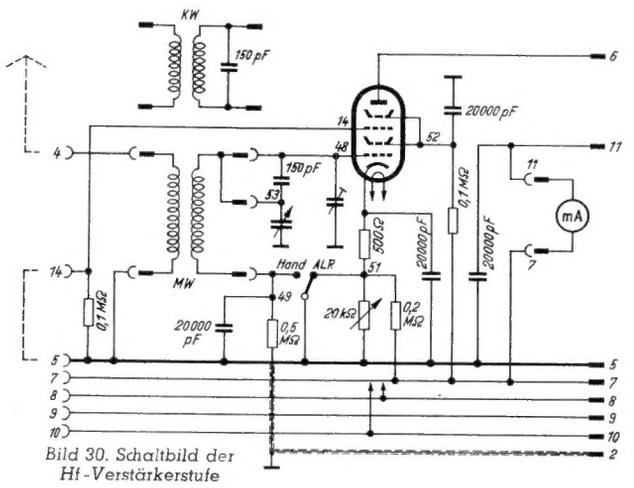


Bild 30. Schaltbild der Hf-Verstärkerstufe

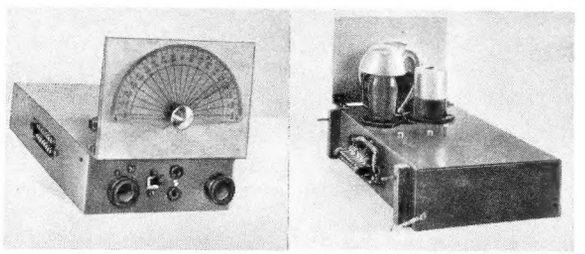


Bild 31. Vorder- und Rückansicht der Einheit D

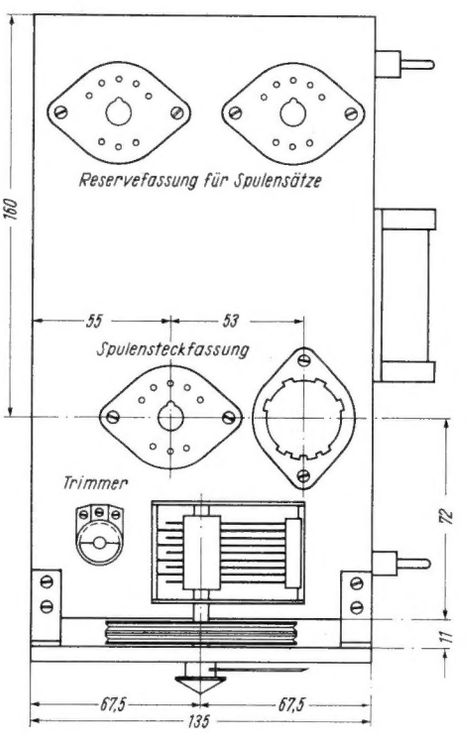
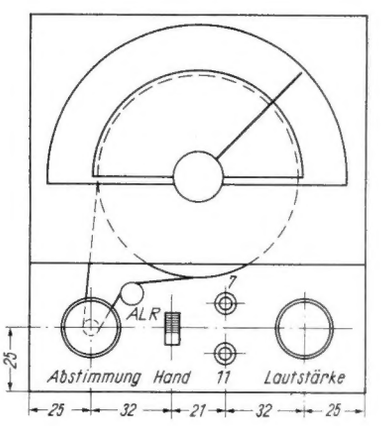


Bild 32. Anordnung der Teile auf dem Chassis (rechts oben: Anordnung an der Frontplatte)



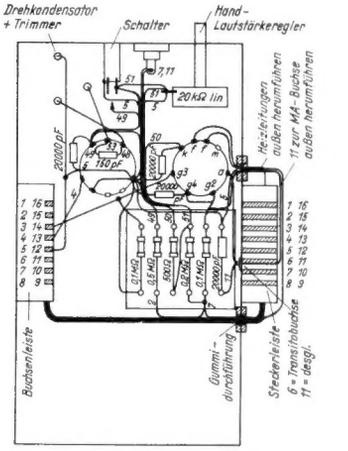


Bild 33. Verdrahtungsplan

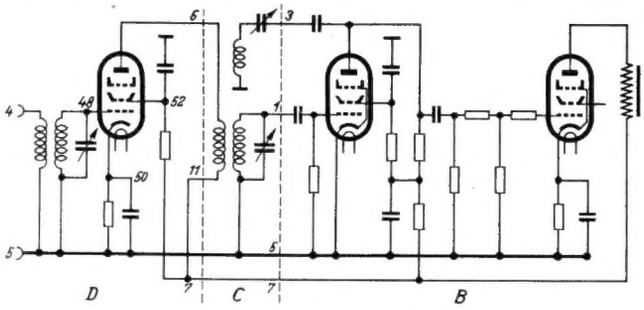


Bild 35. Prinzipschaltbild des Zweikreisers

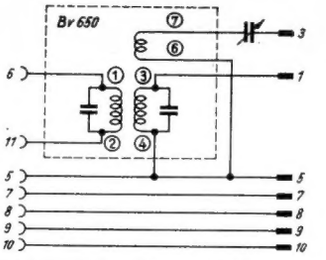
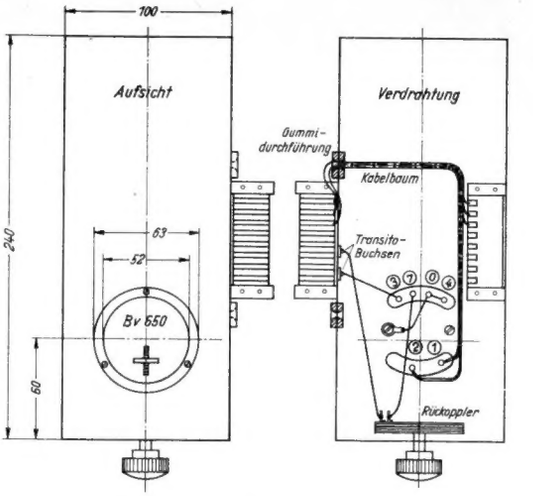


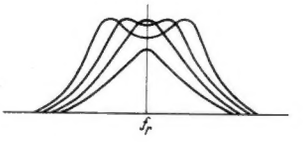
Bild 37. Zf-Bandfilter mit Rückkopplung



Rechts: Bild 39. Chassisaufbau der Einheit E

Bild 36. Resonanzkurven eines Zweikreisers: a) nur Audionkreis verstimmt, b) nur Vorkreis verstimmt

Bild 38. Resonanzkurven eines guten Zf-Bandfilters bei verschiedenen Kopplungsgraden



Einheit E: Zf-Bandfilter mit Rückkopplung

Die Einheit E enthält ein Zf-Bandfilter mit Rückkopplung für 468...473 kHz zum Bau eines Vierkreis- oder Audionsupers. Verwendet wird ein fertiges Zf-Bandfilter Bv 650 der Firma Strasser, Traunstein. Es enthält zwei hochwertige Vogt-Spulen CF 21/15 mit einem Gütefaktor von rund 350. Der Spulenabstand ist veränderlich, so daß verschiedene Kopplungsgrade eingestellt werden können. Der große Durchmesser der Abschirmhaube dämpft die Spulen wenig, so daß hohe Verstärkung und Trennschärfe erhalten bleiben. Werden andere Zf-Filter verwendet, so sind gleichfalls hochwertige Ausführungen mit verstellbarer Kopplung zu wählen, damit sich eine regelrechte Bandfilterkurve mit Einsattelung ergibt. Viele billige kleine Zf-Filter haben so geringe Güte, daß sich diese überkritische Kopplung gar nicht einstellen läßt.

Das Bandfilter wird auf ein schmales Chassis mit den Abmessungen 240×100×50 montiert. Die Anschlüsse sind nach **Bild 37** so zu legen, daß die Primärseite des Filters als Anodenspule für Einheit D dient. Der Sekundärkreis führt zum Gitter der Einheit B, deren Eingang auf Audion geschaltet wird. Die Rückkopplungswicklung ist über einen kleinen Hartpapier-Drehkondensator an den Stecker 3 angeschlossen, der zur Anode des Audions führt. Aufbau und Leitungsführung nach **Bild 39** sind verhältnismäßig einfach. Gitter- und Anodenleitungen werden kurz und freitragend geschaltet, die Stromversorgungsleitungen gehen als Kabelbaum durch das Gerät hindurch.

Mit Einheit E ergibt sich zunächst noch kein vollständiger Empfänger, doch lassen sich damit recht wertvolle Messungen über die grundsätzlichen Eigenschaften von Bandfiltern durchführen.

Übungsaufgaben

1. Hf-Verstärker D, Zf-Filter E, Nf-Teil B und Netzteil A in der Reihenfolge D — E — B — A zusammenstecken. Mittelwellenspule auf Einheit D aufstecken, Handregelung einschalten und voll aufdrehen, Drehkondensator eindrehen. (D dient nur als Trennstufe, die Abstimmung des Gitterkreises ist unwesentlich.) Einheit B auf Audion schalten, 470 kHz vom Meßsender auf Leitung 4 geben, bei losester Rückkopplung beide Kreise des Bandfilters auf Resonanz abgleichen.
2. Resonanzkurve aufnehmen.
3. Bandfilter fester koppeln durch Versetzen der oberen Spule um einen Lochabstand. Filter neu abgleichen und Resonanzkurve aufnehmen.
4. Vorgang bei noch engerer Kopplung wiederholen. Läßt sich nicht mehr eindeutig abgleichen, dann liegt überkritische Kopplung vor, und es muß mit gegenseitiger Bedämpfung abgeglichen werden. (Siehe Limann „So gleicht der Praktiker ab", Ziffer 21.)
5. Resonanzkurven zeichnen. Form und Bandbreite vergleichen **(Bild 38)**.
6. Bei loser Bandfilterkopplung die Rückkopplung anziehen und Bandfilter abgleichen. Bei genauer Resonanz entzieht der Vorkreis Energie aus dem Audionkreis und dämpft ihn dadurch. Der Vorkreisabgleich ist dann unsicher, weil im Resonanzmaximum die Lautstärke absinkt und daneben Schwingneigung auftritt. Dieser Energieentzug im Resonanzpunkt kann gerade beim rückgekoppelten Bandfilter zum Abgleichen ausgenutzt werden.

Arbeitsweise:

a) Zweiten Kreis genau abgleichen.
b) Rückkopplung scharf anziehen und nochmals genau nachgleichen.
c) Ersten Kreis langsam durchdrehen. Es ergibt sich eine schwingfreie Zone oder Pfeiflücke (Energieentzug in Resonanznähe). Beim Weiterdrehen nach rechts oder links schwingt das Gerät. Abgleichen auf die Mitte der Pfeiflücke.
d) Pfeiflücke durch Anziehen der Rückkopplung so schmal wie möglich machen, und den ersten Kreis stets auf diese Pfeiflücke nachgleichen. Die Kreise sind dann bei angezogener Rückkopplung in bestem Gleichlauf. (Forts. folgt) O. Limann

FUNKSCHAU-Auslandsberichte

Eichungen beim Bureau of Standards

Das amerikanische Bureau of Standards führt zur Zeit Eichungen bei allen Frequenzen zwischen 10 kHz und 300 MHz durch. Binnen Jahresfrist hofft man auf 10 GHz entsprechend 3 cm Wellenlänge zu kommen. Dieser Bereich wird auf 7,5 mm Wellenlänge erweitert, sobald die nötigen Röhren und Einzelteile vorhanden sind.

Quelle: Electronics, Dezember 1949.

Neue Fernsehaufnahmeröhre

Während die fotografische Platte auch heute noch nicht so empfindlich wie das menschliche Auge ist, hat nunmehr der amerikanische Forscher Zworykin eine neue Fernsehaufnahmeröhre, das Photicon, angekündigt, das ebenso empfindlich wie das Auge ist. Bekanntgegeben worden ist einstweilen nur, daß es ohne Elektronenvervielfacher arbeitet, weniger als 25 mm ∅ hat und etwa 150 mm lang ist.

Quelle: Electronics, Dezember 1949.

Messungen mit spiegelbildlichen Leitungen

Für die Scheinwiderstandsmessung bei höheren Frequenzen sind Meßleitungen, bei denen die durch den zu messenden Widerstand als Abschlußwiderstand hervorgerufene Welligkeit beobachtet wird, unentbehrlich. Vorwiegend werden konzentrische Leitungen verwendet, wenn auch in manchen Fällen andere Anordnungen erwünscht wären. Nur sind Zweidrahtleitungen kaum zu symmetrieren, und so muß man immer mit dem gleichzeitigen Vorhandensein einer Gleichtakt- und einer Gegentaktwelle auf der Leitung rechnen. Hier zeigt Patrick Couley insofern einen Ausweg, indem er zu spiegelbildlichen Leitungen übergeht und damit ausgeführte Messungen beschreibt. Bei dieser Art Leitungen wird nur ein Leiter und die Mittelebene physikalisch ausgeführt, während der andere Leiter als nicht vorhandenes elektrisches Spiegelbild auf der anderen Seite der leitenden Mittelebene anzunehmen ist. Wenn man überdies den einen Leiter von beiden Seiten her speist, bekommt man sehr definierte Verhältnisse. Eine ausgeführte Leitung dieser Art benutzte eine metallische Bildebene 360 × 300 cm mit einem Leiter, dessen Abstand von der Ebene zwischen 3 mm und 50 mm geändert werden konnte. Diese Meßeinrichtung steht senkrecht und wird mit Frequenzen von etwa 750 MHz betrieben. Nur der mittlere Teil der Bildebene ist aus massivem 3 mm starkem Aluminiumblech gefertigt, während sich nach oben und unten Drahtnetz mit etwa 7,5 mm Maschenweite anschließt.

Quelle: Journ. Appl. Phys., Nov. 1949, S. 1022—1026.

Zentimeterwellen mit Kristallsteuerung

Die Firma Sperry hat mittels zweier Klystrone eine Quarzsteuerung von Wellen von nur 3 cm Länge bei 1 Watt Dauerleistung durchgeführt. Der Quarz schwingt auf 5 MHz und diese Schwingung wird in mehr oder weniger üblicher Weise auf 830 MHz vervielfacht und einem Klystron SMC—11 aufgegeben, an dessen Ausgang rund 5 GHz = 5000 MHz abgenommen werden, entsprechend etwa 6 cm Wellenlänge. Nach nochmaliger Verdoppelung in einem Klystron SMX—32 werden dann 10 000 MHz entsprechend 3 cm Wellenlänge mit einer angegebenen Genauigkeit von $5 \cdot 10^{-6}$ erreicht.

Quelle: Proc. I. R. E., Dezember 1949, S. 19—A.

Neuartiges Mikrofon

Ein neuartiges Mikrofon der Firma Shure Brothers arbeitet nach dem Prinzip des veränderlichen magnetischen Widerstandes. Es ist besonders robust, kann unter ungünstigen klimatischen Bedingungen arbeiten, hält rauhe Behandlung aus und ist durch normale Zwischenfälle, wie zu Boden fallen und dgl., kaum zu beschädigen.

Eine empfindliche Membran aus Dural betätigt einen Anker, der sich einerseits zwischen den Polen eines Dauermagneten aus Alnico V, andererseits im Inneren einer Spule befindet, so daß sich unter dem Einfluß der Schallwellen das magnetische Feld ändert und Spannungen in der Spule induziert werden.

Hersteller: Shure Brothers, Inc., 225 West Huron Street, Chicago.

Neue Kristallschleifmethoden

Mit neueren Methoden ist es dem amerikanischen Bureau of Standards geglückt, die Schwierigkeiten zu überwinden, die der Herstellung von Schwingquarzen für sehr hohe Frequenzen von der Größenordnung 100 MHz bisher entgegengestanden. Es können nunmehr papierdünne Quarzscheibchen bis herunter zu 0,025 mm Dicke mit ausgezeichneter Parallelität und Ebenheit geschliffen werden. Diese Methoden lassen sich auch für das Schleifen anderer Materialien verwenden, wie beispielsweise zur Herstellung extrem dünner Plättchen für Zwergkondensatoren. Schwieriger als die Herstellung ist aber einstweilen die weitere Verarbeitung und Behandlung bis zum Einbau, denn das Material ist bekanntlich sehr spröde.

Quelle: Proc. I. R. E., Dezember, S. 1448.

Radar im Fährdienst

Seit etwa zwei Jahren sind die über die etwa anderthalb Kilometer breite Mündung des Mersey verkehrenden Fährdampfer der „Wallasey Corporation Ferries" in England mit Radargeräten ausgerüstet und seit dieser Zeit konnte auch bei stärkstem Nebel der Achtminuten-Fahrplan pünktlich durchgehalten werden. Auf Grund der so gewonnenen Erfahrungen hat nun die Cossor Radar Ltd., London, ein verbessertes Gerät herausgebracht, das den Bedürfnissen der Navigation in Flußmündungen und Häfen besonders entgegenkommt und nach und nach die ursprünglich in den Fährbooten eingesetzten Geräte ersetzen soll. Das neue Gerät enthält zwei Leuchtschirme von 37 cm ∅ mit genauer Entfernungsanzeige, so daß genaue funktelefonische Positionsmeldungen möglich sind. Der Mittelpunkt, der die Küstenstation darstellt, ist um etwa ein Drittel des Durchmessers verschoben, so daß ein größerer Teil der Oberfläche ausgenutzt werden kann und die Flußmündung in einer Breite von 15 bis 17 cm erscheint, gegenüber 5 bis 7 cm bei der bisherigen Ausführung mit 22-cm-Schirmen.

Quelle: Revista Telegráfica — Electrónica, Dezember 1949.

Amateurwesen in Argentinien

Im Einklang mit den Beschlüssen der zweiten Jahrestagung der Argentinischen Radio-Amateure wurde ein Gesetzentwurf ausgearbeitet, der während der nächsten Gesetzgebungsperiode dem Landesparlament vorgelegt werden soll und dessen Unterstützung der Minister für Nachrichtenwesen zugesagt hat.

Der Entwurf sieht vor, daß die Tätigkeit der Argentinischen Föderation der Radioamateure als im Landesinteresse liegend anerkannt wird, daß Gerät und Materialien für Radioverbindungen der angeschlossenen Vereine unter gewissen Voraussetzungen zollfrei eingeführt werden kann und jährlich ein bestimmter Betrag an Devisen für deren Beschaffung zur Verfügung gestellt wird; weiter soll die Föderation jährlich 300 000 Peso als Beihilfe zur Förderung der Radiotechnik erhalten, sowie eine einmalige Beihilfe von 1 Million Pesos zum Erwerb eines Grundstücks und zum Bau eines Gebäudes für die zentrale Sendestation der Föderation.

Quelle: Revista Telegráfica — Electrónica, Dezember 1949.

SIGNALVERFOLGER

In den USA gehören Geräte der Gattung der Signalverfolger zu den Standardgeräten eines Meßplatzes, wie bei uns der Meßsender, das Röhrenvoltmeter oder der Katodenstrahloszillograf. Schon vor dem letzten Krieg begann in Amerika der Signaltracer sich durchzusetzen. Die Auswertung eines amerikanischen Radiokataloges ergab folgendes Bild:

Röhrenprüfgeräte	19 Stück
Meß- und Prüfsender	13 Stück
Signalverfolger	9 Stück
Katodenstrahl-Oszillografen	8 Stück
Tongeneratoren	4 Stück
Rechteckgeneratoren	2 Stück

Diese Aufstellung zeigt deutlich die Wichtigkeit des Signalverfolgers in den USA.

Der absolute Signalverfolger, also ein Gerät, das lediglich die Verfolgung eines Signales ohne anderweitige Meß- und Prüfaufgaben erfüllen soll, reiht sich auf dem Arbeitsplatz des Reparaturtechnikers in die Reihe der üblichen Meß- und Prüfgeräte ein. Dieser Signalverfolger beansprucht nicht, daß er die Stelle eines bisher üblichen Meßgerätes einnimmt. Seine Aufgabe ist es, den Reparaturtechniker schnell an den eigentlichen Fehlerherd heranzuführen. An der als fehlerhaft festgestellten Stufe beginnt die Fehlerbeseitigung in der gewohnten Art.

Die Überlegenheit des Signalverfolgers bei der Fehlersuche liegt in der Tatsache begründet, daß ein Minimum an Zeitaufwand zur Fehlerortbestimmung notwendig ist. Diese immer wieder hervorgehobene Zeitersparnis basiert auf folgenden Grundlagen:

1. Zur Fehlerortbestimmung wird nur ein Prüfgerät benötigt

Der absolute Signalverfolger ist in der Lage, fast jeden in Rundfunkgeräten auftretenden Fehler auf sehr engen Raum einzugrenzen. Die dazu noch einfache Handhabung besonders des aperiodischen Fehlersuchgerätes, das ohne Abstimm- und Eichvorgänge auskommt, führte deswegen in Amerika zu seiner besonderen Beliebtheit.

2. Kein Auftrennen von Leitungen

Da Signalverfolger Tastgeräte sind, erübrigt sich in der Regel das Auftrennen von Leitungen zur Fehlerortbestimmung, z. B. für sonst notwendige Strommessungen. Die Wichtigkeit dieser Tatsache soll durch eine Erläuterung hervorgehoben werden:

a) Emissionsmessungen (bzw. Röhrenprüfung) als prophylaktische Maßnahme für den gesamten Röhrensatz sind nicht notwendig, da der Lautstärkeunterschied der „Tastung Steuergitter" und der „Tastung Anode" an der gleichen Röhre in den häufigsten Fällen Auskunft über den Zustand der gesamten Baustufe, und wenn diese in Ordnung, auch über die Brauchbarkeit der Röhre gibt.

b) Isolationsstrommessungen an Kondensatoren werden durch folgende Tastungen übergangen:

Der Signalverfolger wird (über seine Tastkabelabschirmung) an dem Massepunkt des zu untersuchenden Kondensators (im **Bild 1** Punkt b) „geerdet". Die Tastspitze des Tastkabels liegt an der Masselötfahne (Masseleitung) des Kondensators dicht am Kondensatorgehäuse (Punkt a). Weist der Kondensator einen Isolationsfehler auf, so entsteht an dem Leitungsstück zwischen den Punkten a und b durch die Schirmgitterspannung ein Gleichspannungsabfall. Da es sich bei diesen Fehlströmen um pulsierende Gleichströme handelt, erzeugen diese in dem Leiterstück Wechselspannungskomponenten, die je nach der Empfindlichkeit des Signalverfolgers mehr oder weniger laut hörbar gemacht werden.

3. Leichte Beurteilung der Tastergebnisse

Die akustische Anzeige ist eine leicht beurteilbare und eine ausgezeichnete Ergänzung einer evtl. vorhandenen optischen. Ein optisches Meßergebnis ist nicht immer leicht auszuwerten.

4. Kein Einzelteilausbau

Viele Einzelteile lassen sich ohne Ausbau durch einige Tastungen beurteilen. Auch dieser Fall soll durch ein Beispiel untermauert werden:

Der Verstärkungsfaktor einer Röhrenstufe **(Bild 2)** liegt für die unteren Frequenzen erheblich tiefer als für Frequenzen des mittleren Bereiches. Der Fehler wird bei den Kondensatoren gesucht, da diese die einzigen frequenzabhängigen Bauelemente sind.

Fehlereinkreisung:

Tastspitze wird auf $+ C_k$ gelegt. Der am Stufen- oder Geräteeingang angelegte Tongenerator wird von den hohen zu den niedrigen Frequenzen durchgedreht. Die dabei im Lautsprecher des Fehlersuchgerätes sich steigernde Lautstärke ist ein Maß für die Gegenkopplung, die durch einen zu kleinen Katodenkondensator die Verstärkung der niederen Frequenzen herabsetzt. Analog zu dieser Prüfmethode wird der Schirmgitterkondensator C_s durchgemessen.

Der Ankopplungskondensator C_g wird auf ausreichende Kapazität wie folgt überprüft: Die beiden Belege des Kondensators werden abwechselnd getastet. Dabei wird wiederum der Tongenerator durchgedreht. Der Lautstärkeunterschied zweier Tastungen bei gleicher Frequenz ist ein Maß für den Spannungsabfall an diesem Kondensator.

5. Sicherheit bei „Fehltastungen"

Die Signalverfolger sollen eingangsseitig gegen hohe Gleich- und Wechselspannungen geschützt sein, so daß der Reparaturfachmann ohne Überlegung und ohne Sicherheitsmaßnahmen jede Leitung in einem ausgefallenen Gerät tasten kann, ohne befürchten zu müssen, daß durch zu hohe Spannungen auf dieser Leitung, evtl. durch einen Defekt verursacht, sein Prüfgerät darunter leidet. Diese Möglichkeit, verbunden mit einer akustischen Anzeige neben der bisher üblichen optischen, erhöht die Spannkraft des Reparaturfachmanns für längere Zeiträume, da weitaus geringere Anforderungen an seine Aufmerksamkeit bei Messungen gestellt werden.

Gerätetypen

Man unterscheidet zwischen den absoluten und den erweiterten Signalverfolgern.

Die absoluten Signalverfolger dienen lediglich der Bestimmung des Fehlerortes. Zur letzten Einkreisung des Fehlers sollen die herkömmlichen Meßmittel verwendet werden.

Neben den absoluten Signalverfolgern gibt es Geräte, die durch zusätzlichen Einbau von Meßgeräten so erweitert wurden, daß sie jederzeit andere Prüf- und Meßgeräte ersetzen. Diese Gerätetypen sind in der Regel mit ein oder mehreren Röhrenvoltmetern und einem Meßsender verbunden. Eine scharfe Grenze zwischen erweiterten Signalverfolgern und einer Kombination vieler Meßgeräte in einem Gehäuse ist in manchen Fällen nicht mehr zu ziehen.

Der Aufbau der Signalverfolger

1. Der Demodulator

Grundbaustein aller Signalverfolger ist die Demodulatorstufe, es sei denn, es handle sich lediglich um einen Gerätetyp für Tonfrequenz. Der Demodulator sorgt für die Gleichrichtung der getasteten Wechselspannungen zum Zwecke der akustischen und optischen Anzeige. Zur Anwendung gelangen Gittergleichrichter, Anodengleichrichter, Diodenstrecken und Kristalle.

a) Der Gittergleichrichter findet hier nur selten Anwendung, da er trotz seines Vorteils der hohen Empfindlichkeit bei den oft mehrstufigen Prüflingen zu schnell übersteuert wird. Eine Ausnahme bilden die Fehlersuchgeräte, die am Eingang geregelt werden können.

b) Der Anodengleichrichter bietet den Vorteil einer geringeren Dämpfung als der Gittergleichrichter. Sein Nachteil liegt in der nichtlinearen Gleichrichtung. Wird durch die beim signaltracing oft auftretenden hohen Wechselspannungen die negative Vorspannung des Anodengleichrichters überschritten, so tritt Gitterstrom auf. Damit entfällt der Vorteil der geringeren Dämpfung. Durch den angeführten Effekt ist auch die obere Grenze der zu verarbeitenden Eingangssignale angegeben. Der Anodengleichrichter findet im Signalverfolger noch weniger Anwendung als der Gittergleichrichter.

c) Der Diodengleichrichter ist als Demodulator sehr häufig anzutreffen. Die mechanischen Ausmaße der Röhre sind günstig für den Einbau in einen Tastkopf. Auf Dimensionierung und Wahl der Schaltung braucht hier nicht eingegangen werden. Darüber ist in Abhandlungen über „Röhrenvoltmeter" genügend Material greifbar.

d) Den Kristallgleichrichter findet man auf Grund seiner idealen Ausmaße nur in Tastköpfen eingebaut. Durch die dabei auftretende geringe Eingangskapazität kommt seine geringe Eigenkapazität von nur wenigen pF voll zur Geltung.

Diese Kristalle stehen in Amerika aus der Radartechnik schon seit Jahren in großer Menge in hochwertiger Qualität auch für höchste Frequenzen zur Verfügung. Kristalldioden werden nun auch in Deutschland angeboten.

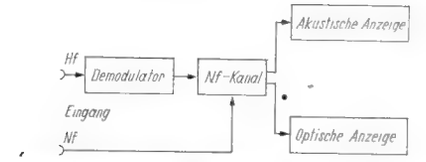


Bild 4. Grundsätzlicher Aufbau des Signalverfolgers

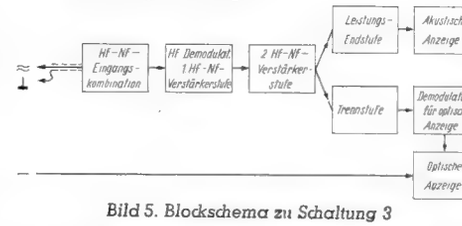


Bild 5. Blockschema zu Schaltung 3

Während bei den beschriebenen Röhrengleichrichtern eine Beschädigung durch zu hohe Wechselspannungen auf den getasteten Leitungen nicht oder kaum zu erwarten ist, ist dies bei den Kristalldioden nicht der Fall. Allerdings gibt es in Amerika schon Dioden hoher Belastbarkeit. Es ist in jedem Fall abzuwägen, ob der genannte Nachteil durch den Vorteil der hohen oberen Grenzfrequenz $\geqq 50$ MHz für das zu bauende Gerät auch aufgewogen wird.

2. Der Niederfrequenzverstärkerteil

Auf den Demodulator folgt in der Regel ein hochwertiger, oft mehrstufiger Verstärker. An den Verstärkerkanal werden sehr hohe Anforderungen gestellt. Ist der Verstärkerausgang außer mit optischen Anzeigeinstrumenten auch noch mit einer akustischen Anzeige (Lautsprecher) versehen, so soll der Reparaturfachmann aus dem Gehörten sofort auf den Zustand seines Prüflings schließen können, d. h. der Verstärkerteil des Signalverfolgers muß in der Lage sein, auch die geringsten noch hörbaren Verzerrungen, Brummerscheinungen und ähnliches anzeigen. Ferner muß er mindestens den Frequenzbereich linear übertragen, den der Prüfling zu übertragen hat.

3. Die Anzeigeeinrichtungen

a) Die akustische Anzeige

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein hochwertiger Lautsprecher in einem guten Signalverfolger notwendig ist. Der Lautsprecher in Verbindung mit seinem Anpassungsübertrager muß in der Lage sein, 50 Hertz noch einwandfrei abzustrahlen. Mit dem Signalverfolger „Elotast" konnten bei Vorführungen des Gerätes bei namhaften deutschen Firmen, Behörden und Instituten, z. T. auch im Ausland, magnetische Verkettungen und Brummeinstreuungen geringsten Ausmaßes auf Grund der Hochwertigkeit von Verstärker und Lautsprecher in so verblüffend kurzer Zeit nachgewiesen werden, daß allein schon durch diese Tatsache die Geräte abgesetzt werden konnten.

Die akustische Anzeige des Signalverfolgers soll möglichst abschaltbar sein.

b) Die optische Anzeige

Außer der akustischen Anzeige kann dem Verstärker noch eine optische nachgeschaltet werden. Die Anzeige mittels Abstimmanzeigeröhre (bis zu 5 in einem Gerät!) hat den Vorteil der hohen Überlastbarkeit. Sie erfüllt damit die eingangs gestellte Forderung, jede im Prüfling vorkommende Spannung ohne Beschädigung des Signalverfolgers und ohne besondere Bedienungsmaßnahme tasten zu können. Die Abstimmanzeigeröhre ist in ihrer Genauigkeit für die Anzeige ausreichend, da der Signalverfolger ein Prüfgerät und kein Meßgerät sein soll. Stellt man höhere Anforderungen an die Anzeige, so werden im Niederfrequenz- und Hf-Kanal ein oder mehrere Voltmeter, Röhrenvoltmeter und Outputmeter, letztere mit zusätzlicher db-Skala, nachgeschaltet.

Um die Grundbausteine Demodulatorstufe, Niederfrequenzverstärker und Anzeigeteile **(Bild 4)** bauen sich in zahlreichen Ausführungen die Signalverfolger auf.

Außer den gängigsten Signaltracer-Typen mit aperiodischem Eingang gibt es solche mit einem oder mehreren abgestimmten Hochfrequenzkanälen vor dem Demodulatorteil. Diese Typen erlauben während des signaltracing die Überprüfung aller in ausgefallenen Geräten

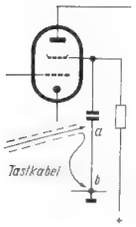


Bild 1. Isolationsstromtastung

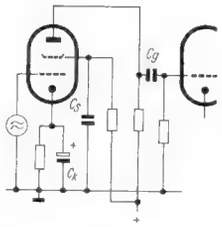


Bild 2. Austastung von Kondensatoren zu kleiner Kapazität

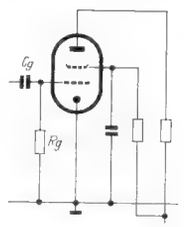
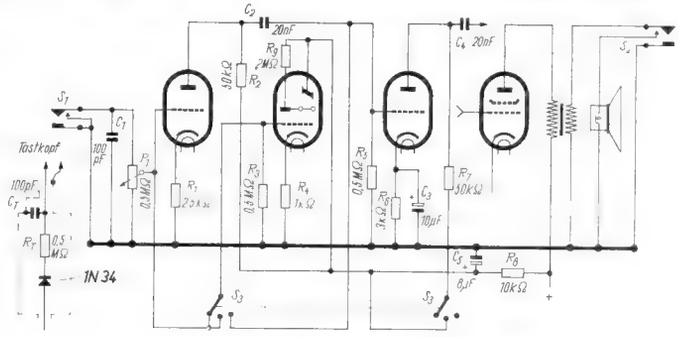
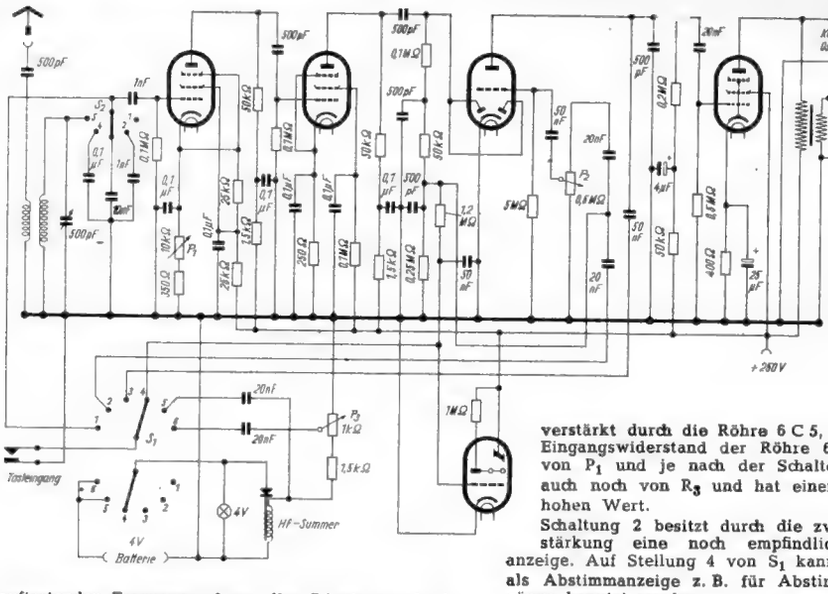


Bild 3. Gittergleichrichter



Schaltung 1. Prinzischaltung eines Signalverfolgers (Röhren: 6 C 5, 6 E 5, 6 C 5, 6 V 6) mit Tastkopf und Kristalldiode



Schaltung 2. Signalverfolger mit zweistufiger Hf-Verstärkung und eingebautem Diodengleichrichter (Röhren: 6 K 7, 6 K 7, 6 Q 7, 6 F 6, 6 E 5)

auftretenden Frequenzen bzw. aller Schwingungskreise. Naturgemäß liegen die abstimmbaren Signalverfolger im Preis erheblich höher. Kann man mit diesen Typen auch das schnelle aperiodische Tasten durchführen, so ist ihr Vorteil gegenüber den rein aperiodischen Signalverfolgern beachtlich. In ihrer Kategorie liegen sie schon zwischen den absoluten und den universellen Signalverfolgern.

Die Universalgeräte der Signaltracer-Typen, unter dem Namen „Chanalyst" und „Analyst" bekannt, vereinigen in hoher Vollkommenheit einen Prüf- und Meßplatz in sich. Sie gehen in dem Umfang ihrer Meß- und Prüfmöglichkeiten über in Deutschland bekannte Kombinationsgeräte oft weit hinaus und bieten dazu ein vollwertiges akustisches und optisches „Signaltracing".

Entwurf und Bau von Signalverfolgern

In den folgenden Ausführungen sollen interessante Baueinheiten, die sich leicht zu vollständigen Geräten ergänzen lassen, und auch komplette Geräte beschrieben werden.

I. Speisung der Geräte

Geräte mit geringem Strombedarf können als Batteriegeräte gebaut werden. Diese Typen sind vor allen Dingen für den Kundendienst außerhalb der Werkstatt gedacht. Werkstattgeräte werden, wenn möglich, als Wechselstromgeräte aufgebaut, da man diese vom Netz galvanisch trennen kann. Die Prüfung von Allstromgeräten mit Allstrom-Signalverfolgern birgt immer die Gefahr von Kurzschlüssen in sich.

II. Eingangsschaltung

Der Signalverfolger soll in der Lage sein, ein sehr breites Frequenzband zu übertragen, das von der unteren Tonfrequenz möglichst weit hinauf in das Kurzwellengebiet reicht. Hier treten Schwierigkeiten auf, die bei der Planung zu berücksichtigen sind. Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten, diesen Schwierigkeiten zu begegnen:

1. Der Nf-Eingang ist vom Hf-Eingang zu trennen. Dadurch fallen für die Nf-Verstärkung fast immer ein oder mehrere Röhren aus. Das Gerät kann zwei Eingänge oder einen umschaltbaren Eingang besitzen (siehe Schaltung 2).

2. Das Gerät besitzt einen Eingang, hat aber zwei Tastkabel. Davon hat das für die Hf bestimmte einen Demodulator im Tastkopf. Bei dieser Anordnung werden alle Verstärkerröhren für die Nf ausgenutzt (siehe Schaltung 1).

3. Das Gerät besitzt einen umschaltbaren Eingang mit einem gemeinsamen Tastkabel für Hf und Nf unter Ausnutzung aller Verstärkerröhren für Nf (Schaltung 3).

III. Die Demodulatoren

Die Verwendung einer Kristalldiode (1 N 34) zeigt Schaltung 1. In Schaltung 2 findet die Demodulation nach doppelter aperiodischer Hf-Verstärkung an den parallelgeschalteten Dioden der Röhre 6 Q 7 statt. Die Gittergleichrichtung mit geregeltem Eingang ist aus Schaltung 3 zu ersehen. Dieser Geräteeingang wird in der Gerätebesprechung noch ausführlicher behandelt.

IV. Die optische Anzeige

Schaltung 1 ist ein Musterbeispiel für die Verwendung der Abstimmanzeigeröhre. Schalter S_3 auf Stellung 1 schaltet die Röhre 6 E 5 auf den Eingang des Signalverfolgers. Hierbei wird die akustische Anzeige ausgeschaltet. Die wahlweise Abschaltung des Lautsprechers ist immer anzustreben. Während Schalterstellung 2 mit akustischer Anzeige arbeitet, schaltet man in Stellung 3 nur die Abstimmanzeige ein, wobei allerdings das Eingangssignal in der Röhre 6 C 5 vorverstärkt wird. Die stromgegengekoppelten Röhren garantieren eine große Stabilität des Signalverfolgers auch über längere Zeiträume, so daß man die Skala des Eingangspotentiometers P_1 für Hf, Nf, unverstärkt und verstärkt durch die Röhre 6 C 5, eichen kann. Der Eingangswiderstand der Röhre 6 E 5 ist abhängig von P_1 und je nach der Schalterstellung von S_3 auch noch von R_3 und hat einen verhältnismäßig hohen Wert.

Schaltung 2 besitzt durch die zweistufige Vorverstärkung eine noch empfindlichere Spannungsanzeige. Auf Stellung 4 von S_1 kann die Röhre 6 E 5 als Abstimmanzeige z. B. für Abstimm- und Eichvorgänge benutzt werden.

Die Eichung der Skala von P_1 in Schaltung 3 geht von 1 mV bis zu 300 Volt. Ein zweiter Eingang ist für Gleichspannungsprüfungen in zwei Bereichen bei einem Eingangswiderstand von 10 bzw. 40 MΩ und damit auch als geeichte Abstimmanzeige vorgesehen.

V. Die akustische Anzeige

Die Abschaltung der oft unerwünschten akustischen Anzeige zeigt Schaltung 1. Das Sperren der Anodenspannung für eine Röhre ist nur dann möglich, wenn der Anodenstrombedarf des Gerätes dadurch nicht zu stark abgesenkt wird, da sonst die Anodenspannung auf ein unzulässiges Maß hochläuft. Für die Erprobung von Lautsprechern ist der eingebaute Lautsprecher über eine Schaltbuchse abschaltbar, so daß die Endpentode immer belastet bleibt. In Schaltung 2 wird der eingebaute Lautsprecher durch einen Ersatzwiderstand ersetzt.

Eine dritte Ausführungsform der Abschaltung des Lautsprechers zeigt Schaltung 3. Mit der Abschaltung wird eine Gegenkopplung eingeschaltet, so daß die herausgeführten Lautsprecherbuchsen nicht unbedingt belastet werden müsssen.

Mit diesen Gegenüberstellungen dürfte das Wesentliche über die Bauplanung von Signalverfolgern gesagt sein.

In Ergänzung der obigen Ausführungen sollen die drei angeführten Schaltungen nun eingehender besprochen werden.

Signalverfolgerschaltungen

Schaltung 1

Das Gerät besitzt für Hf und Nf einen gemeinsamen Eingang mit zwei Tastkabeln. Die Demodulation findet in der Kristalldiode 1 N 34 statt, die sich in einem Tastkopf befindet. Für die Nf-Verstärkung werden alle Röhren ausgenutzt. Das Eingangspotentiometer ist für Hf und Nf geeicht. Die optische Anzeige geschieht mittels Abstimmanzeigeröhre, die akustische mit Hilfe des eingebauten Lautsprechers, der sich abschalten läßt. Anschluß für einen zweiten Lautsprecher ist vorgesehen.

Schaltung 2

Das Tastkabel für Hf und Nf liegt an einem umschaltbaren Eingang. Die Demodulation findet nach zweistufiger aperiodischer Vorverstärkung in einer Diode statt. Für die Niederfrequenzverstärkung werden zwei von vier Röhren ausgenutzt. Am Eingang des Signalverfolgers befindet sich der Wahlschalter S_1 mit sechs Schaltstellungen:

Stellung 1: Hf-Eingang zum Gitter der 1. Röhre. An dieser Leitung liegt ein kapazitiver Spannungsteiler mit vier Schaltstufen. In Stellung 5 wird das Gitter der 1. Röhre auf einen abstimmbaren Eingang für Rundfunkempfang geschaltet.

Mittels des Potentiometers P_1 kann man die Hf-Verstärkung durch Katodenregelung noch kontinuierlich regeln.

Stellung 2: 1. Nf-Eingang, regelbar, geht auf das Gitter der Vorverstärkerröhre (6 Q 7).

Stellung 3: 2. Nf-Eingang zum Gitter der Endpentode.

Stellung 4: Das Gitter der Abstimmanzeigeröhre liegt am Tastkabel. Die 6 E 5 läßt sich als Abstimmanzeigeröhre für den Prüfling verwenden.

Stellung 5: Das Tastkabel hat mit der vollen Spannung des Summers Verbindung, der gleichzeitig an die Batterie geschaltet wird. Der Summer soll als Vielfachschwinger (Rechteckgenerator) zur Prüfung ausgefallener Geräte dienen.

Stellung 6: Der Summer liegt nur mit einem Teil seiner Spannung, die mit P_3 regelbar ist, am Tastkabel. Die akustische Anzeige kann auf einen Ersatzwiderstand umgeschaltet werden.

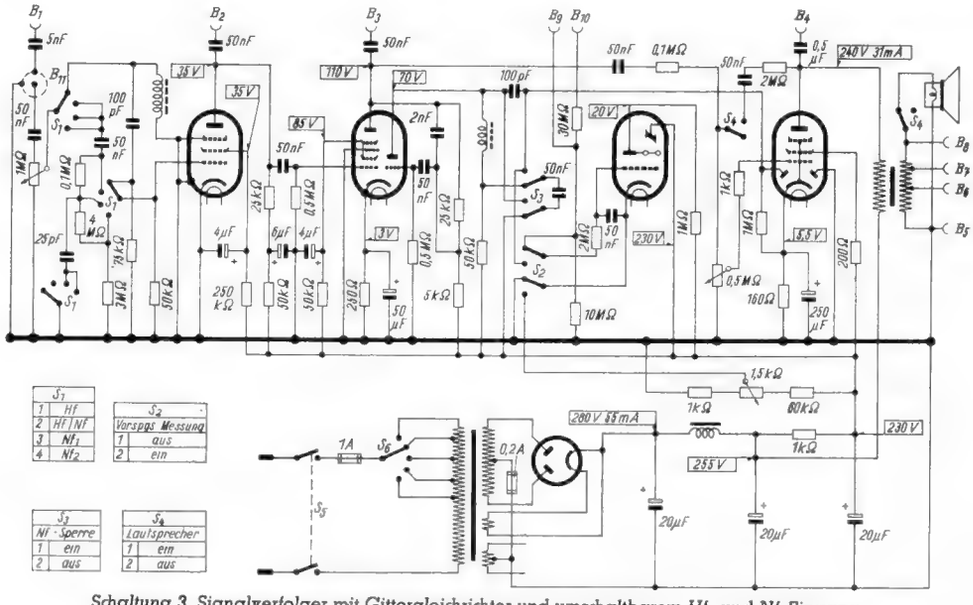
Schaltung 3

1. Die Eingangskombination

Das Gerät stellt eine neuartige Ausführungsform für Signalverfolger dar. Über ein Tastkabel und einen umschaltbaren Eingang werden alle drei Systeme der beiden Vorröhren für die zum Teil gleichzeitige Hf- und Nf-Verstärkung benutzt. Das Gerät wurde so ausgelegt, daß man auch bei Einstellung des Signalverfolgers auf größte Empfindlichkeit — 1 mV am Tastkabel steuert die Abstimmanzeigeröhre schon voll aus — ohne Risiko 500 Volt Wechselspannung an den Eingang schalten kann. Um die Nachteile der großen Kabelkapazität für Hochfrequenz zu umgehen — die Demodulation findet erst im Gerät statt — wurde das Tastkabel an seinem Eingang mit einer tastkopfähnlichen Tastspitze versehen. In den Hohlraum dieser Tastspitze können, durch einen Bajonettverschluß gehalten, verschiedene Patronen eingelegt werden (so z. B. kleine Kondensatoren ab 1 pF aufwärts). Durch diese Maßnahmen läßt sich die wirksame Eingangskapazität des Tastkabels so weit reduzieren, daß eine Verstimmung von Schwingungskreisen bei der Tastung entfällt.

An Stelle einer Kapazitätspatrone ist es möglich, auch eine Widerstandspatrone als Hf-Sperre einzusetzen. Während man mit einer kleinen Kapazität an einem Demodulator eines Prüflings die modulierte Hf zur Demodulation im Signalverfolger entnimmt, zweigt man die Modulations-(Ton-)Frequenz zur Überprüfung des Demodulators im Prüfling über den eingelegten Widerstand (100 kΩ) ab. Durch diese beiden verschiedenen Tastungen an einem Punkt kann man die Wirkung eines Demodulators einwandfrei überprüfen.

Eine Kurzschlußpatrone in der Tastspitze läßt alle Frequenzen ungehindert an den Signalverfolger gelangen. Die schnelle und bequeme Auswechslung der R- oder C-Patronen in der Tastspitze bietet verschiedene leicht einsehbare Vorteile für den Benutzer dieser Signalverfolger. Besteht noch zusätzlich der Wunsch, den Signalverfolger wie ein mit Diodentastkopf ausgestattetes Gerät arbeiten zu lassen, kann an Stelle der vorgesehenen Patronen auch eine passende Kristalldiode eingesetzt werden. Die für die Tastspitze vorgesehenen



Schaltung 3. Signalverfolger mit Gittergleichrichter und umschaltbarem Hf- und Nf-Eingang (Röhren: EF 6, ECH 4, 6 E 5, EBL 1, AZ 1)

Tastpatronen haben eine Länge von 28 mm und einen Durchmesser von 10 mm, so daß die gebräuchlichsten Kristalldioden leicht angepaßt werden können. So haben z. B. die bekannten amerikanischen Kristalldioden 1 N 34, 1 N 38 und 1 N 39 eine Länge von 19 mm und einen Durchmesser von 7,2 mm.

Alle zum Signalverfolger geführten Spannungen können eingangsseitig mit Hilfe des Potentiometers 1 MΩ log. geregelt werden. Die Auswahl aller Potentiometer, an denen Hf geregelt werden soll, muß sehr sorgfältig erfolgen. Messungen an über 200 Potentiometern 1 MΩ log. verschiedener Fabrikate haben ergeben, daß über 80 % einen nicht überbrückbaren Restwiderstand zwischen Schleifer und dem heißen Ende von 1...13 kΩ aufwiesen. Dieser „Vorwiderstand" wirkt besonders für höhere Frequenzen als Hf-Sperre vor dem Hf-Demodulator.

Auch an den Wahlschalter S_1 sind hohe Anforderungen zu stellen. Durch geschickte Anordnung der Einzelteile und der Leitungsführung läßt sich ein kapazitives Übersprechen gut verhindern. Übersprechen durch Isolationsmängel am Wahlschalter kann man nur durch Schalter mit mehreren Schaltebenen oder solche keramischer Ausführung vermeiden. Auf Grund der hohen Empfindlichkeit des Gerätes mußten noch folgende zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, daß bei Hf-Tastungen das Restbrummen, das noch im Hf-Teil eines Rundfunkgerätes anodenseitig auftritt, im Lautsprecher des Signalverfolgers hörbar wird:

a) Die volle Eingangsspannung wird erst geregelt und dann auf S_1 geschaltet. So bleibt die am Wahlschalter S_1 liegende Spannung immer klein.

b) In Hf-Stellung des Signalverfolgers leitet eine Hf-Drossel am Eingang des Wahlschalters alle Nf-Anteile, die nicht auf den Träger moduliert sind, nach Erde ab. Diese Drossel besteht aus Einzeldrosseln für KW, MW und LW.

Trotz dieser Drossel durfte keine der oben angeführten Maßnahmen vernachlässigt werden.

Der Wahlschalter S_1 hat vier Schaltstellungen:

Stellung 1: Hf-Eingang

Die Hf geht an das Gitter des Gittergleichrichters. (3 MΩ ist überbrückt durch 0,1 MΩ.) Durch die Drossel werden alle Frequenzen unterhalb 30 kHz dem Gitter ferngehalten.

Stellung 2: Hf/Nf-Eingang. Dieser Breitbandeingang läßt alle getasteten Hf- und Nf-Anteile in den Verstärkerkanal gelangen.

Stellung 3: 1. Nf-Eingang.

Dieser Eingang eignet sich für tonfrequente Tastspannungen bis zu 20 V. Die Skala des Potentiometers ist ab 1 mV bis zu 20 V mit Eichpunkten versehen. Als Nullanzeige dient die Abstimmanzeigeröhre. Liegt am Verstärkereingang eine Spannung größer als 1 mV, dann verschwindet an der Abstimmanzeigerohre der Schattenwinkel restlos. Das Potentiometer wird so weit zurückgedreht, bis der Schattenwinkel gerade wieder erscheinen will. Auf dieser Stellung erfolgt die Ablesung der Spannung an der Skala des 1-MΩ-Reglers. Alle Hf-Anteile werden am Verstärkereingang durch ein RC-Glied ausgesiebt.

Stellung 4: 2. Nf-Eingang.

Dieser Eingang ist für höhere, getastete Spannungen gedacht und mit Eichpunkten bis zu 300 V versehen. An den Eingangskreis schließt sich der kombinierte Hf/Nf-Kanal (siehe **Bild 5**).

2. Der Niederfrequenzkanal

Als Eingangsröhre im Nf-Kanal eignet sich die Röhre EF 6 (bii). Auf Grund der hohen Empfindlichkeit des Verstärkers ist dieser sehr brummempfindlich. Die Eingangsstufe muß sorgfältig aufgebaut werden. Die Masseleitungen sind konsequent an einen Punkt zu führen. Dieser wird mit dickem Kupferdraht mit dem Zentralmassepunkt an der Eingangsbuchse (B_{11}) verbunden. Zumindest sollten die Widerstände 50 kΩ und 25 kΩ rauscharme Typen sein. Zur Vermeidung des Mikrofoneffektes in der 1. Röhre ist eine federnde Fassung zu verwenden.

Als 2. Nf-Verstärkerstufe dient das Hexodensystem der Röhre ECH 4. Die volle Anodenwechselspannung geht über 50 nF und den Lautstärkeregler 0,5 MΩ zum Gitter der Endpentode EBL 1. Die untere Grenzfrequenz des gesamten Nf-Verstärkerkanals einschl. des Ausgangsübertragers liegt bei 25 Hz. Diese Grenzfrequenz wurde trotz des größeren Materialaufwandes in allen Röhrenstufen bewußt so tief gelegt. Die Gründe hierfür gehen aus dem Vorhergesagten hervor.

Die obere Grenzfrequenz der akustischen Anzeige liegt bei 10 kHz, die der optischen bei 100 kHz.

Ein Teil der Anodenwechselspannung der Hexode der ECH 4 wird der Triode der ECH 4 zugeführt. Von der Trioden-Anode geht die Nf über 100 pF zur Demodulation an eine Diodenstrecke der Röhre EBL 1 und gleichzeitig an das Gitter der Abstimmanzeigeröhre 6 E 5. Die Triode der ECH 4 erfüllt die Aufgabe einer Trennröhre. Durch dieses Röhrensystem zwischen dem Verstärker zur akustischen Anzeige und der Diode wird verhindert, daß die durch die Gleichrichtung verursachten Verzerrungen sich in der akustischen Anzeige bemerkbar machen.

3. Der Hochfrequenzkanal

Die dem Gitter der Röhre EF 6 zugeführte Hochfrequenz wird in der als Audion geschalteten Röhre demoduliert. Die der Trägerfrequenz entnommene Modulation geht von den beschriebenen Nf-Kanälen zur optischen und zur akustischen Anzeige. Die dem Träger entnommene Niederfrequenz wird also linear weiterverstärkt. Der in der Röhre EF 6 verstärkte Hf-Träger gelangt nach dem Demodulationsvorgang in dieser Röhre gleichfalls zur ECH 4-Hexode. Der weiterverstärkten Hf wird der Weg zum Gitter der Röhre EBL 1 durch eine Hf-Sperre verbaut. Der Hf-Träger gelangt aber zur ECH 4-Triode. Von dort geht er an eine EBL 1-Diode zur 2. Gleichrichtung für eine Anzeige an der 6 E 5.

Durch diese Schaltmaßnahmen gelangen an das Gitter der Abstimmanzeigeröhre:

a) Die Modulation eines Hf-Trägers nach einer dreistufigen linearen Verstärkung.

b) Der Hf-Träger einer modulierten oder unmodulierten Hf-Schwingung nach einer dreistufigen aperiodischen Verstärkung. Die Verstärkung der Hochfrequenz ist auf Grund der hohen Arbeitswiderstände frequenzabhängig.

Um im Bedarfsfalle die niederfrequenten Anteile einer Spannung von der Abstimmanzeigeröhre fernzuhalten, ist eine Nf-Sperre (Drossel und Kondensator 50 nF), die nur für die optische Anzeige wirksam ist, durch S_3 einschaltbar. Durch diese Vorrichtung wird erreicht, daß nur die reine Hochfrequenz zur Anzeige kommt. Es kann z. B. somit überprüft werden:

a) ob im Super der Hilfsoszillator schwingt oder

b) eine im Lautsprecher des Signalverfolgers hörbare Tonfrequenz einem Hf-Träger entnommen wird oder nicht.

Die „Erdung" des Signalverfolgers geschieht über die Tastkabelabschirmung. Durch die konzentrische Führung von Kabelseele und Abschirmung wird erreicht, daß keine oder nur wenige magnetische Kraftlinien durch die Fläche zwischen diesen beiden Leitungen hindurchgreifen und ein Brummen induzieren. Bei Nf-Tastungen mit höchster Empfindlichkeit des Signalverfolgers ist auch das aus der Tastkabelabschirmung heraustretende flexible Leiterstück zum Anschluß an „Null" des Prüflings zur Vermeidung der Flächenbildung, möglichst dicht an das Tastkabel zu legen.

Bei weniger kritischen Tastungen kann der Signalverfolger über B_6 abgeblockt oder B_5 direkt geerdet werden. Über die Buchsen B_2, B_3 und B_4 sind alle Röhrenstufen auch einzeln zugänglich. So läßt sich z. B. die Leistungsstufe (EBL 1) auch ohne Vorverstärkung mit hochohmigem Ausgang benutzen.

4. Die akustische Anzeige

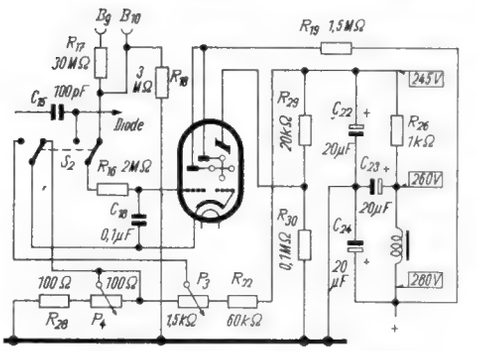
Mit der Abschaltung des eingebauten Lautsprechers wird durch Schalter S_4 gleichzeitig die Gegenkopplung, bestehend aus einem RC-Glied, eingeschaltet, so daß der Ausgangsübertrager nicht belastet werden muß. Die Anzapfungen des Ausgansübertragers sind an die Buchsen B_5 bis B_7 geführt, so daß sich Fremdlautsprecher mit verschiedenen Schwingspulenimpedanzen prüfen lassen.

5 Die optische Anzeige

Außer der schon beschriebenen Anzeige für Hf- und Nf-Spannungen dient die Abstimmanzeigeröhre noch als Nullindikator für die Messung von niederfrequenten Wechselspanungen. Die Eichung der Anzeige in Verbindung mit dem Potentiometer 1 MΩ geht folgendermaßen vor sich:

Schleifer an rechten Anschlag stellen (größte Empfindlichkeit des Signalverfolgers).

Dann wird 1 mV 800 Hz an das Tastkabel gelegt und das Potentiomter 0,5 MΩ so eingestellt, daß der Schattenwinkel im Magischen Auge gerade verschwindet. Damit ist eine leicht reproduzierbare Einstellung gegeben. Dann werden in wunschgemäßen Sprüngen immer höhere Spannungen dem Eingang angelegt. Jedesmal wird nun das Eingangspotentiometer so weit zurückgedreht, bis der Schattenwinkel im



Schaltung 4. EM 4 mit einstellbarem Schattenwinkel

Magischen Auge gerade wieder erscheint. Die betreffende Spannung ist dann an der Skala von P_1 zu stellen des 0,5 MΩ-Potentiometers immer wieder möglich.

Die Abstimmanzeigeröhre kann durch Schalter S_2 auch auf die Buchsen B_9 und B_{10} geschaltet werden. Damit ist diese Röhre für Abstimmanzeigezwecke benutzbar. Zur groben Bestimmung von Gittervorspannungen Regelspannungen und ähnlichen Gleichspannungen, die nur hochohmig gemessen werden dürfen, ist es zweckmäßig, die verschiedenen Leuchtwinkelausschläge bei einigen angelegten Gleichspannungen zu markieren. In der in Schaltung 3 wiedergegebenen Ausführungsform lassen sich Spannungen bis zu 8 V bei einem Eingangswiderstand größer als 10 MΩ bestimmen (Buchse 8). Das Vierfache dieser Spannungen bei einem Eingangswiderstand größer als 40 MΩ ist über B_9 anlegbar.

An Stelle der amerikanischen Röhre 6 E 5 kann auch die deutsche Abstimmanzeigeröhre EM 4 mit zwei verschiedenen Leuchtempfindlichkeiten benutzt werden. Allerdings ist dies in der normalen Schaltung der Röhre schlecht möglich, da sich die Schattenwinkel nicht auf null Grad bringen lassen. Eine Schaltungsausführung, nach der dies jedoch möglich ist, zeigt die Schaltung 4.

Schaltung 4

Die EM 4 ist als Einbereichanzeigeröhre geschaltet. Die Umschaltung als Doppelbereichanzeigeröhre ist jedoch leicht möglich. Entscheidend für die Einengung des Schattenwinkels auf null Grad ist, daß die Leuchtschirmspannung so weit herabgesetzt wird, wie es die Leuchtschirmhelligkeit noch zuläßt. Mit der Steigerung der Anodenspannung der beiden Anoden auf ca. 275 V wird noch der Arbeitswiderstand auf ca. 1,5 MΩ erhöht. Dieser Arbeitswiderstand geht stark auf die erwünschte Leuchtwinkeländerung ein. Notwendige Korrekturen sind durch Umdimensionierung möglich. Über P_4 erhält die EM 4 bei Schalterstellung von S_4 auf „Vorspannungsmessung" eine für das Gitter negative Katodenspannung. Dadurch läßt sich der Gitterstrom so weit unterdrücken, daß Spannungsabfälle an R_{16} und R_{18} vernachlässigbar sind. Die Einstellung von P_4 geschieht so, daß, wenn B_{10} mit Masse verbunden wird, keine Leuchtschirmwinkeländerung am Magischen Auge eintritt.

Ing. R. Fischer

Formulare für Werkstatt und Handel

Der Verkauf von Rundfunkgeräten aller Art spielt eine große Rolle in dem täglichen Geschäftsablauf des Radiohandels. Vor allem der Verkauf auf Teilzahlung hat sich unter den heute herrschenden Einkommensverhältnissen bei der Kundschaft und angesichts des Wertes und der Lebensdauer dieser Geräte auf der ganzen Linie durchgesetzt. Bekanntlich bedarf es bei Teilzahlungsverkäufen förmlicher, schriftlicher Abmachungen, die juristisch einwandfrei abgefaßt sein müssen, wenn sie ihren Zweck erfüllen und den Verkäufer vor Ausfällen und Verlusten bewahren sollen. Es empfiehlt sich daher, für diese Kaufverträge sich besonderer alle in Betracht kommenden Klauseln im Text enthaltender Formulare zu bedienen, um keine wichtige Bestimmung außer acht zu lassen und Schäden durch Ausfälle oder nachträgliche Meinungsverschiedenheiten mit der Kundschaft zu vermeiden. Wo nicht, wie bereits wieder an verschiedenen Orten in Westdeutschland, eigene Finanzierungs- und Teilzahlungsdienste seitens der Elektrizitätswerke, der öffentlichen Sparkassen oder der Innungsverbände eingerichtet sind, wird sich der gewissenhafte Radiohändler der fertig im Handel erhältlichen Formulare bedienen. Solche werden u. a. in verschiedenen, allen besonderen Verhältnissen des Radiogerätehandels gerecht werdenden Ausführungen durch die Firma „DRUVELA", Gelsenkirchen, Postfach 2015, hergestellt.

Mit dem Gerätehandel geht die Gerätereparatur Hand in Hand. Es ist ebenso natürlich, daß der Verkäufer eines Gerätes, solange Teilzahlungen laufen, sich alle Reparaturen an dem verkauften Gerät, sei es solche unter Garantie oder nachher, ausschließlich der eigenen Werkstatt vorbehält. Aber auch bei Barverkäufen wird der Kunde meist mit einem schadhaften Gerät gern wieder zum Verkäufer zurückkehren, weil er hier am ehesten die Gewißheit einer sachgemäßen Instandsetzung findet. Das Gerätegeschäft wirkt also besonders belebend auch auf den Eingang von Reparaturaufträgen.

Auch für diese Seite des Radiohandwerks hält „DRUVELA" sehr zweckmäßige Formulare bereit in Gestalt von Reparaturkarten. Sie werden als Anhänger — zum Anbinden an das eingelieferte Gerät — oder als Karteikarten zum Abstellen im Kasten ausgebildet, enthalten auch womöglich noch einen weiteren Abschnitt zur Erleichterung der Werkstattabrechnung. Wichtig ist daran wieder vor allem der Kundenabschnitt, welcher dem Einlieferer mitgegeben wird; er enthält neben der Beschreibung (Bezeichnung) des eingelieferten Gegenstandes und der Reparaturnummer (oder dem Namen des Kunden) vor allem Angaben über Abholzeit (Fertigstellungstermin), über die Frist zur Abholung, die etwa einige Wochen nach Fertigstellung abläuft, über die Haftung des Reparaturbetriebes während und nach dieser Frist und über den Zahlungsmodus. Auch hier ist es wichtig, daß dem Kunden sofort bei Annahme der Reparatur in einwandfreier Form alle Geschäftsbedingungen zur Kenntnis gebracht werden, um nachträgliche Unstimmigkeiten, Verluste und Ansprüche auszuschalten.

JedeWerkstattbraucht

die soeben erschienene **2. Auflage** der

Bestückungstabellen für Rundfunkempfänger

die für die gesamte deutsche Produktion von fast 5000 Empfängern der Jahre 1927/50 Röhrentypen, Sicherungen, Skalenlampen und die wichtigsten technischen Daten nennt

Sofort lieferbar!

64 Seiten, Format 210 × 297 mm, kart. 5.50 DM, zuzüglich 40 Pfennig Versandkosten

FRANZIS-VERLAG, München 2, Luisenstr. 17

Der Fachmann

ist sicher in seinem Urteil und unbestechlich

Trotzdem wird er sich für die Urteile auch seiner Kollegen interessieren, wenn ihm Fachbücher offeriert werden, denn sie kosten sein Geld, und er kann deshalb bei der Auswahl gar nicht vorsichtig genug sein. Jetzt geht es auf Weihnachten, manchem Fachkollegen, Mitarbeiter oder Lehrling will man mit einem Fachbuch eine Freude machen, mancher will auch sich selbst beglücken. Da ist das Urteil anderer Fachleute sehr wertvoll . . .

Die **Franzis-Fachbücher** sind als hochwertig bekannt. Dies wird, wie die nachstehenden Urteile zeigen, von der Fachwelt anerkannt. Sie sind deshalb auch für Geschenke besonders gut geeignet.

Ein Fachurteil über Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie

von **Heinz Richter:**

Die Zeitschrift QRV, Amateur-Radio, schreibt:

Nach einer einleitenden Erläuterung der Wirkungsweise des Oszillografen und seiner Einzelteile gibt der Verfasser eine gut gelungene Darstellung aller Möglichkeiten, die ein solches Universalgerät bietet. Aus der Fülle des Inhalts seien hier einige Beispiele herausgegriffen . . . Den Abschluß bilden eine Sammlung der wichtigsten Oszillogramme mit Erläuterungen und ein vielseitiges Literaturverzeichnis.

200 Seiten mit 176 Bildern, 79 Oszillogramm-Aufnahmen in einem „Atlas der Nomogramme" und 12 Tabellen. Format 148 × 210 mm, **kart. 12 DM, Halbleinen 13.80 DM.**

Dieses Buch wird einen dankbaren Leserkreis finden, weil es das praktisch-technische Wissen aus jahrelanger Arbeit mit dem Katodenstrahl-Oszillografen vermittelt und damit genau das bietet, was der Techniker im Labor und Prüffeld erfahren will.

Ein Urteil über Röhrenmeßtechnik

von **Helmut Schweitzer**

Die Allgemeine Rundfunktechnik schreibt:

Die Sorgfalt und Exaktheit, mit der das Werk geschrieben wurde, und die geschickte Wahl des Bildmaterials machen das Buch zu einem trotz seiner Leichtverständlichkeit äußerst zuverlässigen Ratgeber für jeden Praktiker, der in Industrie, Handel oder Handwerk mit Röhren und ihrer Beurteilung zu tun hat. Besonders wertvoll erscheint uns in diesem Zusammenhang die ausführliche Behandlung dynamischer Messungen.

192 Seiten mit 118 Bildern und vielen Tabellen. Format 148 × 210 mm, **kart. 12 DM, Halbleinen 13.80 DM.**

Es ist dies das umfangreichste und gründlichste Buch, das in der deutschen Fachliteratur über die Röhrenmeßtechnik erschienen ist, eine wertvolle und willkommene Ergänzung der bekannten röhrentechnischen Standard-Werke.

Ein Urteil über Funktechn. Nomogramme

von **Hans Joachim Schultze**

Die Technischen Hausmitteilungen des NWDR schreiben:

Ähnlich anderen Erzeugnissen des Verlages sollen die „Funktechnischen Nomogramme" die durch Nachschlagen oder Berechnungen entstehenden Verlustzeiten klein halten. Oftmals wird es erforderlich sein, eine bestimmte Formel mit verschiedenen Werten durchzurechnen. Hier wird dem Funktechniker und Ingenieur ein Hilfsmittel in die Hand gegeben, mit welchem gesuchte Werte ohne großen Rechenaufwand zu finden sind. Die Auslegung vorliegender Nomogramme in Format und Maßstab gewährleistet eine für die Praxis ausreichende Genauigkeit.

71 Nomogramme und 4 Zeichentafeln mit Ableselineal in Mappe. Format 210 × 300 mm. **Preis 9 DM** zuzüglich 60 Pfg. Versandkosten.

Alle Werke beziehen Sie durch den Buch- und Fachhandel oder vom

FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTR. 17

Verlangen Sie auch unseren Verlags-Katalog!

Entwicklung und Fortschritt

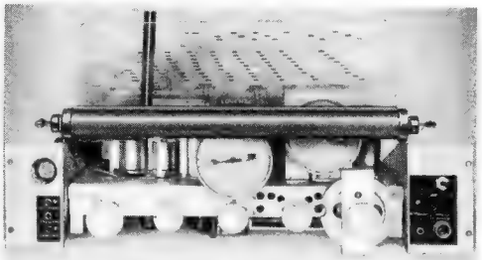
Einbau-Chassis für Musiktruhen

Musikschränke, Truhen und Fonokombinationen gibt es in vielen Ausführungen auf dem Gerätemarkt. Sie unterscheiden sich voneinander hauptsächlich durch das jeweils eingebaute Chassis sowie hinsichtlich Form und Ausführung der Truhe. Aber nicht in allen Fällen gelingt es, eine Musiktruhe zu finden, die in technischer Beziehung Sonderwünsche erfüllt oder sich im Möbelstil dem jeweiligen Raum anpaßt. Um hier im Angebot der Radioindustrie eine Lücke zu füllen, ist der Lorenz-„Musikblock" geschaffen worden, der eine mit Sondereinrichtungen ausgestattete Chassis-Einheit darstellt und eine vielseitige Verwendung des Musikschrankes zuläßt.

Schaltungsmäßig handelt es sich um einen 8-Röhren-8-Kreis-Superhet (4× ECH 4, 2× EBL 1, EM 4, AZ 12) für Wechselstrom mit 8 Watt Gegentaktendstufe und Magischem Auge. Die 8 Kreise zergliedern sich in einen abstimmbaren Eingangs- und Oszillatorkreis und 6 Zf-Bandfilterkreise. Der vierstufige Klangfarbenregler gestattet eine beliebige Wahl des Toncharakters. An das Gerät kann eine Lautsprecher-Kombination angeschlossen werden, die aus je einem 4- und 10-Watt-System besteht. Außerdem ist der zusätzliche Anschluß eines 4-Watt-Lautsprechers möglich. Für Tonfilmvorführungen lassen sich die eingebauten Lautsprecher automatisch abschalten, wenn man den für Tonübertragung vorgesehenen Lautsprecheranschluß einstöpselt. Über eine andere Buchse hat man die Wahl für Außenübertragungen entweder einen 10-Watt-Lautsprecher oder zwei 4-Watt-Lautsprecher in Serie anzuschalten, wobei die Einbaulautsprecher außer Betrieb sind.

Der Lorenz-Musikblock ist außer für Rundfunkübertragungen in drei Wellenbereichen für Schallplatten-, Mikrofon-, Tonfilm- und Magnettonwiedergabe eingerichtet. Bei Schallplattenübertragung genügen 40 mV Eingangsspannung für volle Aussteuerung. Die Eingangsimpedanz wurde mit 400 kΩ absichtlich hoch gewählt, um sowohl hochohmige als auch niederohmige Tonabnehmer verwenden zu können. An die Buchse „Tonfilm" läßt sich ein Mikrofon mit Spezialstecker anschalten. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt bei diesem Eingang 1 mV für volle Aussteuerung. Bei einer Eingangsimpedanz von 200 kΩ können Tauchspulen- und Kristallmikrofone ohne Vorverstärker direkt angeschlossen werden, während zum Betrieb von Kondensatormikrofonen ein geeigneter Vorverstärker notwendig wird. Will man ein Kohlemikrofon mit Übertrager und Batterie benutzen, so kommt hierfür ein anderer Eingang mit 100 kΩ Impedanz in Frage (Empfindlichkeit 10 mV). Für Tonfilmübertragung im Heim wird die Fotozelle mit einem normalen Tonfilmstecker an die Buchse „Tonfilm" angeschlossen. Die Fotozellensaugspannung ist im Gerät auf 120 V für handelsübliche Fotozellen eingestellt. Bei Verwendung von Fotozellen mit niedrigerer Betriebsspannung muß das Gerät entsprechend umgeschaltet werden. Schließt man ein Magnettongerät an den Nf-Eingang an, so kann man das Einbauchassis nicht nur für Wiedergabe, sondern unter Verwendung eines an die Ausgangsklinken angeschalteten Übertragers auch für Aufnahmen verwenden.

Der Lorenz-Musikblock wurde konstruktiv so ausgebildet, daß er auf seitliche Drehknöpfe verzichtet und senkrecht oder waagerecht eingebaut werden kann. Die Abmessungen betragen 605×300×230 mm.

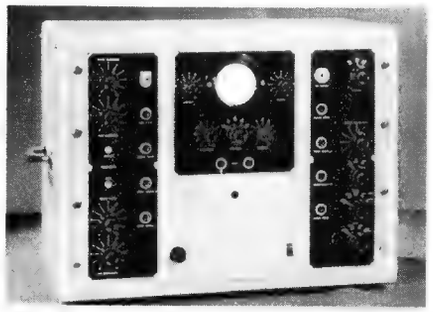


Vorderansicht des Lorenz-Musikblocks

Einbau-Chassis im Musikschrank

Fernseh-Meßsender

Für die kommende Fernsehentwicklung sind jene Meßeinrichtungen von Bedeutung, bei denen Fernsehempfänger jederzeit unabhängig von den Ausstrahlungen eines Fernsehsenders abgestimmt und geprüft werden können. So benötigen jene Gerätefabriken, die in absehbarer Zeit mit der Entwicklung und dem Serienbau von Fernsehempfängern beginnen werden, vor allem einen Fernseh-Meßsender.



Ein Fernseh-Meßsender mit 49 Röhren

Ein derartiges von Philips, Eindhoven, hergestelltes Meßgerät wird nunmehr auch für die beiden in Deutschland für Versuchssendungen vorgesehenen Fernsehbänder um 100 MHz mit NWDR-Synchronisierung gefertigt. Die Weiterentwicklung für den Fernsehkanal zwischen 174 und 216 MHz und Synchronisierung nach den neuen Empfehlungen des CCIR, wird in Kürze beendet sein.

Mit Hilfe des neuen Fernseh-Meßsenders läßt sich, unabhängig von einem Fernsehsender, beurteilen, ob das Empfängerbild in der horizontalen oder vertikalen Richtung Verzerrungen aufweist und ob der im Empfänger eingebaute Bildverstärker für die beim Fernsehen erforderliche große Bandbreite richtig bemessen ist. Es läßt sich ferner u. a. feststellen, ob die Bewegung des Lichtpunktes auf dem Schirm einwandfrei arbeitet.

Das neue Meßgerät verwendet insgesamt 49 Röhren, worunter sich 20 Röhren ECC 40 und 9 Röhren ECH 42 befinden. Es enthält einen Generator für die Erzeugung der Bildmuster, einen Generator für die verschiedenen Synchronisierimpulse und einen Generator, der die trapezförmigen Spannungen für die Überprüfung der richtigen Lichtverteilung liefert. Ferner sind ein bildmodulierter Hf-Oszillator, ein tonmodulierter Hf-Oszillator und ein Oszillograf eingebaut, mit dem sich die genannten Signale überprüfen lassen. Der Fernseh-Meßsender liefert eine Ausgangsspannung von etwa 50 mV bei 80 Ω Ausgangsimpedanz über ein Koaxial-Kabel.

Nach den Empfehlungen des CCIR sollen in Zukunft für Fernsehen folgende Kanäle benutzt werden, für die auch der Philips-Meßsender in absehbarer Zeit hergestellt werden wird.

Bild- und Tonträger im Fernseh-Band 174...216 MHz

Kanal 174...181 MHz	Bild 175,25 MHz	Ton 180,75 MHz
Kanal 181...188 MHz	Bild 182,25 MHz	Ton 187,75 MHz
Kanal 188...195 MHz	Bild 189,25 MHz	Ton 194,75 MHz
Kanal 195...202 MHz	Bild 196,25 MHz	Ton 201,75 MHz
Kanal 202...209 MHz	Bild 203,25 MHz	Ton 208,75 MHz
Kanal 209...216 MHz	Bild 210,25 MHz	Ton 215,75 MHz

Radio-Meßtechnik

Eine Aufsatzfolge für den Funkpraktiker (XVI)

Anschließend an die 15. Folge in Heft 22, 1950, S. 392, beginnt der Verfasser mit dem Abschnitt über Aperiodische Nf-Meßverstärker. Daran schließt sich der erste Teil des Kapitels über Spannungsanzeige.

◆ 19. Aperiodische Nf-Meßverstärker

a) Anwendung

Aperiodische Nf-Meßverstärker sind ein wichtiges Hilfsmittel bei der Entwicklung und Instandsetzung von Tonfrequenz-Übertragungsanlagen, wie z. B. Tonfilm- und Mikrofonverstärkereinrichtungen. Ein derartiges Meßgerät soll sich in Verbindung mit einem Tonfrequenzgenerator z. B. für folgende Meßaufgaben eignen:

1. Zur Messung der Gesamtverstärkung und der einzelnen Stufenverstärkungen eines beliebig geschalteten und zusammengesetzten Verstärkers.
2. Zur Messung des Frequenzganges der einzelnen Stufenverstärkungen und der Gesamtverstärkung (von der Fotozelle bis zu den Lautsprechern) in einer Tonfilmverstärkeranlage.
3. Als hochohmiger Hörverstärker zur stufenweisen Ermittlung von Verzerrungsursachen in einem beliebigen Nf-Verstärker.
4. Als Mikrofon- oder Fotozellen-Vorverstärker mit definiertem und etwa von 10...1000 beliebig einstellbarem Verstärkungsfaktor.
5. Als wahlweise einschaltbarer Zwischenverstärker mit definiertem und etwa von 1...10 000 lückenlos regelbarem Verstärkungsfaktor zur Überbrückung ausgefallener Verstärkerstufen.
6. Als Versuchsverstärker mit hohem und regelbarem Verstärkungsgrad und mit einer mittleren Ausgangsleistung von 3...4 Watt und geringem Klirrfaktor zur Prüfung von Mikrofonen und Tonabnehmern.
7. Zur Aufsuchung und Messung kleiner (Brumm-) Störspannungen in einer Nf-Übertragungsanlage.
8. Zur Dämpfungsmessung von 0 bis etwa 10 Neper (100 Decibel) an Nf-Siebschaltungen unter normalen Betriebsbedingungen.

b) Schaltung

Bild 86 zeigt die vollständige Schaltung eines universell verwendbaren Meßverstärkers, womit außer den unter a) genannten Meßaufgaben noch zahlreiche andere Messungen ausführbar sind. So ist das Gerät z. B. als Oszillografenverstärker verwendbar, oder wegen seiner hohen Spannungsempfindlichkeit (100 µV) als vorzüglicher Nullanzeiger für Tonfrequenzmeßbrücken.

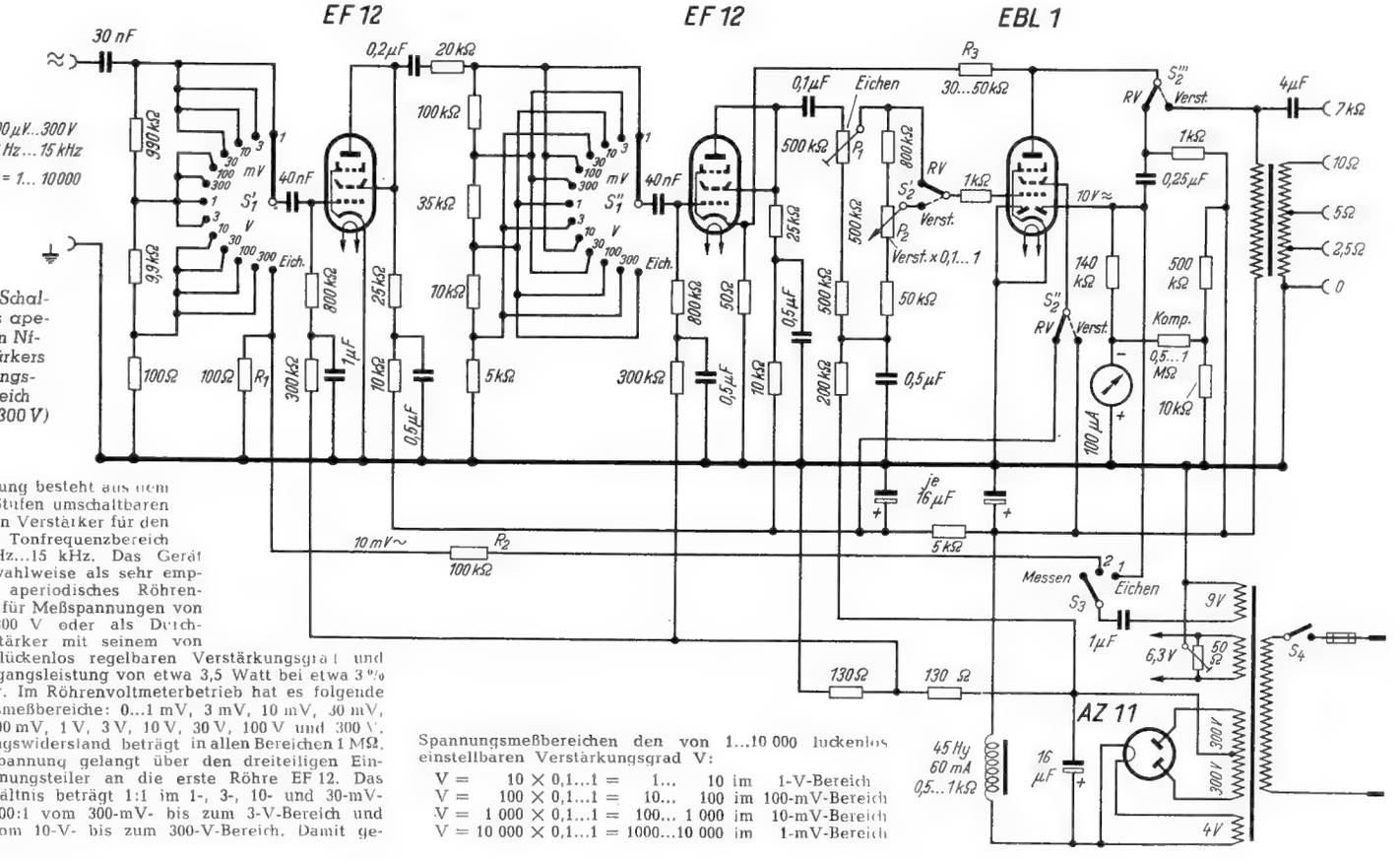


Bild 86. Schaltung eines aperiodischen Nf-Meßverstärkers (Spannungsmeßbereich 300 µV ... 300 V)

Die Schaltung besteht aus dem in zwölf Stufen umschaltbaren dreistufigen Verstärker für den gesamten Tonfrequenzbereich von 30 Hz...15 kHz. Das Gerät arbeitet wahlweise als sehr empfindliches aperiodisches Röhrenvoltmeter für Meßspannungen von 200 µV...300 V oder als Durchgangsverstärker mit seinem von 1...10 000 lückenlos regelbaren Verstärkungsgrad und einer Ausgangsleistung von etwa 3,5 Watt bei etwa 3 % Klirrfaktor. Im Röhrenvoltmeterbetrieb hat es folgende Spannungsmeßbereiche: 0...1 mV, 3 mV, 10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V und 300 V. Der Eingangswiderstand beträgt in allen Bereichen 1 MΩ. Die Meßspannung gelangt über den dreiteiligen Eingangsspannungsteiler an die erste Röhre EF 12. Das Teilerverhältnis beträgt 1:1 im 1-, 3-, 10- und 30-mV-Bereich, 100:1 vom 300-mV- bis zum 3-V-Bereich und 10 000:1 vom 10-V- bis zum 300-V-Bereich. Damit gelangen selbst im 300-V-Bereich nie mehr als 30 mV an das Gitter der ersten Röhre, wodurch verzerrungsfreie Verstärkung gewährleistet ist. Die EF 12 ist als Triode geschaltet; ihr Verstärkungsgrad beträgt rund 40. Vor der zweiten Röhre EF 12, die ebenfalls als Triode geschaltet ist, liegt ein vierteiliger Spannungsteiler mit den umschaltbaren Teilerverhältnissen 1:1, 3:1, 10:1 und 30:1. Die beiden Stufenschalter S_1' und S_1'' sind zugunsten einfacher Bedienung mechanisch gekuppelt. Durch diese Schaltkombination sind für alle zwölf Spannungsmeßbereiche insgesamt nur sieben genau abzugleichende Teilerwiderstände erforderlich. Außerdem gelangt damit auch an das Gitter der zweiten Röhre in keinem Bereich eine höhere Nf-Spannung als 40 mV, wodurch auch diese Stufe verzerrungsfrei verstärkt. Vor dem Eingang der Endstufe EBL 1 befinden sich zwei regelbare Spannungsteiler P_1 und P_2 sowie der Schalter S_2' des dreiteiligen Meßartumschalters. Im Röhrenvoltmeterbetrieb steht der Schalter auf RV, im Verstärkerbetrieb auf Verst. P_1 dient zur Nacheichung des Verstärkungsgrades bei stärkeren Netzspannungsänderungen, P_2 zur stetigen Regelung des jeweils eingeschalteten Verstärkungsgrades im Verhältnis 1:10. Der Eichregler gestattet eine Verstärkungsänderung um etwa ± 25 %. Die Eichung der Verstärkung mit Hilfe eines Vergleichsvoltmeters ist nur einmalig notwendig. Hernach kann das Gerät in sich nachgeeicht werden. Die Eichspannung hierfür liefert eine 9-V-Wicklung des Netztransformators. Steht der Eichschalter S_3 auf 1, so wird die volle Eichspannung direkt auf das Diodenvoltmeter gegeben. In Schalterstellung 2 wird diese Eichspannung über die Widerstände R_1 und R_2 auf 10 mV heruntergeteilt und, wenn S_3 auf Eichen steht, auf das Gitter der ersten Verstärkerröhre gegeben. Der Teilerwiderstand R_2 ist nach erstmaliger Spannungseichung so abzugleichen, daß das Diodenvoltmeter in den beiden Schalterstellungen 1 und 2 gleichen Ausschlag zeigt. Weiterhin ist dann die Nacheichgenauigkeit nur von der Konstanz des Teilerverhältnisses $R_1:R_2$ abhängig.

Im reinen Verstärkerbetrieb arbeitet die Endröhre auf den Ausgangsübertrager, dessen Primärimpedanz etwa siebenmal größer ist als der ohmsche Anodenwiderstand (1 kΩ) bei Röhrenvoltmeterbetrieb. Um jedoch zwischen Verstärkereingang und 7-kΩ-Ausgang ebenfalls dieselbe Höchstverstärkung von 10 000 zu erzielen, wird die überschüssige Verstärkung am Vorwiderstand (800 kΩ) des Reglers P_2 vernichtet. Durch die Verstärkungsregelung mittels P_2 erhält man in vier Spannungsmeßbereichen den von 1...10 000 lückenlos einstellbaren Verstärkungsgrad V:

V =	10 × 0,1...1 =	1... 10	im 1-V-Bereich
V =	100 × 0,1...1 =	10... 100	im 100-mV-Bereich
V =	1 000 × 0,1...1 =	100... 1 000	im 10-mV-Bereich
V =	10 000 × 0,1...1 =	1000...10 000	im 1-mV-Bereich

Hierfür wird die Skala des Reglers P_2 von 0,1...1 geeicht. Natürlich ist zur Einhaltung dieser Verstärkungen der Verstärkerausgang mit dem entsprechenden Außenwiderstand zu belasten. Arbeitet z. B. das Gerät als Zwischenverstärker, wobei sein 7-kΩ-Ausgang mit einem anderen hochohmigen Verstärkereingang verbunden wird, so ist entweder etwa der 7-kΩ-Ausgang mit einem ohmschen Widerstand zu 7 kΩ oder der 10-Ω-Ausgang mit einem zu 10 Ω zu belasten.

c) Spannungs- und Leistungspegel

In der Verstärkertechnik werden Verstärkungsgrade und Dämpfungen vielfach in Neper oder Decibel angegeben. Das ist der Logarithmus des Spannungsverhältnisses zwischen dem Eingang und Ausgang eines Verstärkers oder einer Siebschaltung. In Deutschland rechnet man allgemein mit dem natürlichen Logarithmus (ln). Die Maßeinheit ist hierbei das Neper. Im Ausland dagegen rechnet man meist mit dem dekadischen Logarithmus (lg) und nennt die Maßeinheit das Bel, oder was gebräuchlicher ist, den zehnten Teil davon, das Decibel. Diese Maße wurden eingeführt, weil das Gehörempfinden nicht linear, sondern logarithmisch ist. Außerdem ergibt sich bei Verwendung dieses logarithmischen Maßes der Vorteil, bei großen Verstärkungsziffern oder großen Dämpfungsverhältnissen mit viel kleineren Zahlen rechnen zu können. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Dämpfung längs einer gleichmäßigen Leitung dann linear zunimmt. Die jeweilige Ein- oder Ausgangsspannung eines Verstärkers, eines Siebgliedes oder einer Leitung nennt man den relativen Spannungspegel, wenn es gleichgültig ist, welche Sprechleistung hierbei von der Übertragungseinrichtung eingangsseitig aufgenommen oder ausgangsseitig abgegeben wird. Die linearen und logarithmischen Maße stehen in folgendem Zusammenhang:

$$\ln \frac{\text{Ausgangsspannung}}{\text{Eingangsspannung}} = \text{Neper}$$

$$20 \lg \frac{\text{Ausgangsspannung}}{\text{Eingangsspannung}} = \text{Decibel}$$

1 Neper = 8,686 Decibel
1 Decibel = 0,115 Neper.

Aus **Bild 87** können die logarithmischen Maße des relativen Spannungspegels in Neper und Decibel für Spannungsverhältnisse von 1:1...1:100 000 direkt abgelesen werden. Die genauere Ausrechnung von Zwischenwerten ist bei gegebenem Spannungsverhältnis mit Hilfe eines Rechenschiebers mit lg-Teilung rasch möglich. Zu bedenken ist hierbei, daß der dekadische Logarithmus (lg) für Zehnerpotenzen von 1...9,999 = 0, von 10...99,99 = 1, von 100...999,9 = 2, von 1000...9999 = 3, von 10 000...99 999 = 4 usw. Auf dem Rechenschieber liest man z. B. für lg 4 die Zahl 6,02 ab. Dann ist lg 4 = 0,602, lg 40 = 1,602, lg 400 = 2,602, lg 4000 = 3, 602 usw. Der natürliche Logarithmus (ln) ergibt sich dann zu:

$$\ln = \lg x \cdot 2{,}30258$$

Beispiel: Wie groß ist die Spannungsverstärkung V in Neper und Decibel, wenn die Eingangsspannung eines

Verstärkers $U_1 = 5$ mV, die Ausgangsspannung $U_2 = 25$ V.

$$V_u = \frac{U_2}{U_1} = \frac{25}{0{,}005} = 5000$$

$$V_{Np} = \ln \frac{U_2}{U_1} = \ln 5000 = 3{,}699 \cdot 2{,}30258 \approx 8{,}5 \text{ Neper}$$

$$V_{Db} = 20 \text{ lg } 5000 = 20 \cdot 3{,}699 \approx 74 \text{ Decibel.}$$

Ebenso wird auch der zulässige Frequenzgang eines Verstärkers (wobei dessen Eingangsspannung konstant gehalten und die Schwankung der Ausgangsspannung gemessen wird) anstatt in Prozenten in Neper oder Decibel angegeben. Eine Verstärkungsänderung von 20 % (entsprechend einer Ausgangsspannungsänderung im Verhältnis 1:1,2) entspricht dann einer Verstärkungsänderung von rund 0,18 Neper oder rund 1,58 Decibel. Aus **Bild 88** können Verstärkungsschwankungen bis zu 100 % (also für Spannungsverhältnisse von 1:1...1:2) direkt in Neper oder Decibel abgelesen werden.

In der Verstärkertechnik des Fernmeldewesens der Post und zum Teil auch in der der Radiotechnik hat man neben dem relativen Pegel den absoluten Spannungs- und Leistungspegel eingeführt, wobei in der Fernsprechtechnik 1 mW = 0 Neper (= 0 Decibel) der Bezugspunkt des absoluten Leistungspegels ist, wenn diese Leistung an einem Ein- bzw. Ausgangswiderstand R = 600 Ω verbraucht wird. Das ist der standardisierte Abschlußwiderstand von Verstärkern, Filtern und Kabeln der Post. Der Spannungspegel des Bezugspunktes hat folglich den Betrag

$$U = \sqrt{N R} = \sqrt{0{,}001 \cdot 600} = 0{,}775 \text{ V} = 0 \text{ Neper.}$$

Sinkt dieser Spannungswert, so wird der absolute Spannungspegel negativ, steigt er über 0,775 V, so wird der Pegel positiv. Mißt man z. B. in einer Telefonübertragungseinrichtung der Post an einem beliebigen Punkt die Spannung von 3,1 V, so beträgt der absolute Spannungspegel

$$\ln \frac{3{,}1}{0{,}775} = +1{,}38 \text{ Neper}$$

oder

$$20 \text{ lg} \frac{3{,}1}{0{,}775} = +12 \text{ Decibel}$$

Der vom Bezugspunkt (0 Np) abweichende absolute Leistungspegel ergibt sich aus:

$$N_{Neper} = \frac{1}{2} \ln \frac{N_2}{N_1}$$

$$N_{Decibel} = 10 \text{ lg} \frac{N_2}{N_1}$$

Hierin ist N_1 die Leistung in Watt des Bezugspunktes, also 1 mW, entsprechend dem Pegel von 0 Neper bzw. 0 Decibel. N_2 ist die von 1 mW abweichende Leistung, die sich mittels Spannungsmessung ergibt, d. h.

$$N_2 = \frac{U^2}{R} = \frac{U^2}{600}$$

Für Tonfrequenzverstärkereinrichtungen der Radiotechnik hat man wegen den verschiedensten Ausgangswiderständen der Verstärker einen Spannungspegelbezugspunkt noch nicht festgelegt. In nachstehender Tabelle sind daher neben dem absoluten Leistungspegel die absoluten Spannungspegel für zwei häufig vorkommende Ausgangswiderstände $R_a = 4000$ Ω und 7000 Ω eingetragen, und zwar bezogen auf die für Empfindlichkeitsmessungen festgelegte Standardsprechleistung von 50 mW = 0 Neper = 0 Decibel. Für in Neper oder Decibel zu eichende Spannungsmesser läßt sich eine feinere Gliederung oder Erweiterung der Tabelle für andere Widerstandswerte mit Hilfe eines Rechenschiebers oder einer lg-Tabelle nach den vorher angegebenen Beziehungen leicht durchführen.

Leistungspegel in Watt, Neper und Decibel
Spannungspegel in Volt an R=4000 Ω und R=7000 Ω

Watt	Neper	Decibel	Volt an 4000 Ω	Volt an 7000 Ω
0,01	— 0,805	— 6,988	6,33	8,36
0,02	— 0,457	— 3,979	8,95	11,85
0,03	— 0,265	— 2,230	10,97	14,50
0,04	— 0,111	— 0,969	12,67	16,75
0,05	0	0	14,15	18,71
0,06	+ 0,091	+ 0,792	15,50	20,50
0,07	+ 0,168	+ 1,641	16,75	22,15
0,08	+ 0,235	+ 2,041	17 90	23,70
0,09	+ 0,293	+ 2,552	19,00	25,10
0,1	+ 0,346	+ 3,010	20,00	26,50
0,2	+ 0,692	+ 6,020	28,30	37,40
0,4	+ 1,038	+ 9,030	40,00	42,40
0,6	+ 1,241	+ 10,792	49,00	64,80
0,8	+ 1,385	+ 12,04	56,6	74,8
1,0	+ 1,496	+ 13,01	63,2	83,6
1,2	+ 1,587	+ 13,80	69,3	91,6
1,4	+ 1,664	+ 14,47	74,8	99,0
1,6	+ 1,730	+ 15,05	80,0	106,0
1,8	+ 1,789	+ 15,56	84,8	112,5
2,0	+ 1,841	+ 16,02	89,5	118,5
2,2	+ 1,889	+ 16,43	93,7	124,2
2,4	+ 1,933	+ 16 81	98,0	129,8
2,6	+ 1,975	+ 17,16	102,0	135,0
2,8	+ 2.010	+ 17,48	105,9	140,0
3,0	+ 2,047	+ 17,78	109,7	145,0
3,2	+ 2,079	+ 18,06	113,2	150,0
3,4	+ 2,109	+ 18.32	116,8	154,6
3,6	+ 2,138	+ 18,57	120,0	158,8
3,8	+ 2.165	+ 18 80	123,4	163,6
4,0	+ 2,191	+ 19,03	126,7	167,5
4,2	+ 2,215	+ 19.24	130,0	171,6
4,4	+ 2,238	+ 19.44	133,0	176,0
4,6	+ 2.261	+ 19,64	136,0	179.5
4,8	+ 2,282	+ 19,82	138,7	183,5
5,0	+ 2,303	+ 20,00	141,7	187,2

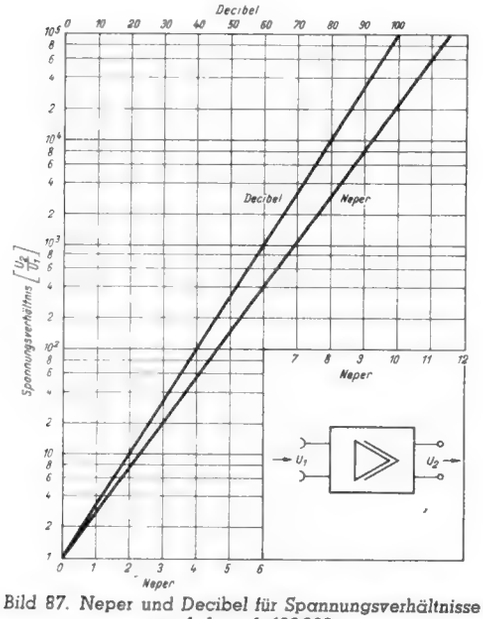


Bild 87. Neper und Decibel für Spannungsverhältnisse von 1:1 ... 1:100000

4. Kapitel. Spannungsanzeiger

Spannungsanzeiger dienen zur Anzeige von Kleinst- oder Höchstspannungen, so z. B. als Nullanzeiger in Meßbrücken oder als Resonanzspannungsanzeiger in Induktivitäts- und Kapazitätsmeßgeräten nach dem Hf-Resonanzverfahren oder in Resonanzfrequenzmessern. Hierbei spielt die Spannungsmeßgenauigkeit in den meisten Fällen überhaupt keine Rolle. Dafür wird je nach Verwendungszweck gefordert:

1. Möglichst große Veränderung des Zeigerausschlages oder des Leuchtwinkels oder der Lautstärke bei nur kleinen Veränderungen der anzuzeigenden Spannung.
2. Hohe Überlastbarkeit auch bei sprunghaft auftretenden Überspannungen.
3. Hohe Spannungsempfindlichkeit als Nullanzeiger.
4. Hoher Eingangswirkwiderstand und kleine Eingangskapazität.
5. Einfache und möglichst umfangreiche Regelung der Spannungsempfindlichkeit und des Anzeigebereiches.
6. Geringster Aufwand an Bauteilen bei höchstem Wirkungsgrad für den jeweiligen Verwendungszweck.

◊ 20. Nullspannungsanzeiger

Der einfachste und zugleich billigste Spannungsanzeiger für Meßbrücken läßt sich mit einer Abstimmanzeigeröhre aufbauen. Gut geeignet sind hierfür z. B. die Röhren AM 2, C/EM 2, EM 1, EM 11, 6 G 5, 6 E 5 und

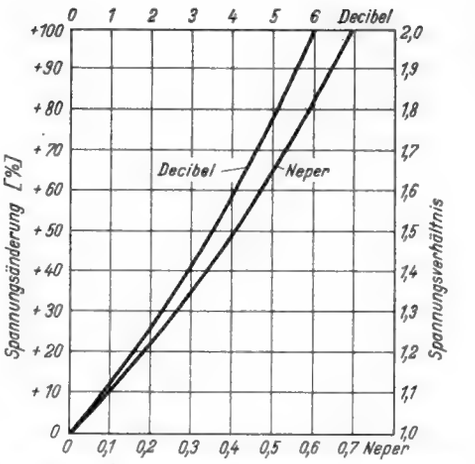


Bild 88. Neper und Decibel für Spannungsänderungen von 0 ... 100% oder für kleine Spannungsverhältnisse von 1:1 ... 1:2

andere. Die verschiedenen Typen unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Empfindlichkeit für kleine Spannungen und in ihrem Aussteuerbereich, innerhalb dessen eine deutlich sichtbare Leuchtwinkeländerung noch wahrnehmbar ist. In allen Fällen erreicht man jedoch hohe Eingangswiderstände von 0,5...2 MΩ und kleine Eingangskapazitäten von 3...8 pF. Eine einfache und vielfach angewandte Schaltung mit der Röhre AM 2 zeigt **Bild 89.** Diese Röhre ist als Nullanzeiger in Wechselstrommeßbrücken besonders gut geeignet, weil ihr Triodenteil zur Nf-Verstärkung ausgenutzt werden kann. Dadurch ist die Spannungsempfindlichkeit im Vergleich zu vielen anderen Röhren außergewöhnlich groß. Die anzuzeigende Wechselspannung U_e wird im Triodenteil etwa 40...60fach verstärkt und bewirkt eine erste Steuerung des Leuchtwinkels über die Steuerstege. Gleichzeitig gelangt die verstärkte Wechselspannung über den Gitterkondensator an das Anzeigegitter und bewirkt eine abermalige und besonders kräftige Steuerung des Leuchtwinkels im Sinne der ersten Steuerung. Bild 89 zeigt ebenfalls den Verlauf der Leuchtwinkeländerung in Abhängigkeit von der Anzeigespannung U_e. Im Bereich kleiner Anzeigespannungen von 0...0,1 V ist die Leuchtwinkeländerung am größten. Sie beträgt hier durchschnittlich 1° je 2 mV Spannungsänderung. Bei weiter ansteigender Anzeigespannung nimmt der Leuchtwinkel annähernd proportional mit der Spannung zu, bis sich die Kurve etwa oberhalb 3 V immer mehr verflacht, da hier die verstärkte Wechselspannung das Anzeigegitter bis in das Gitterstromgebiet aussteuert, so daß die hierbei auftretende Richtspannung die Gittervorspannung vergrößert und damit eine weitere Zunahme des Leuchtwinkels verhindert. Der Verlauf der Leuchtwinkeländerung in Abhängigkeit von der Anzeigespannung entspricht also weitgehend den Anforderungen, die an einen Nullspannungsanzeiger gestellt werden: Große Empfindlichkeit bei kleinen und geringe Empfindlichkeit bei höheren Spannungen. Zudem ist die Röhre nach voller Leuchtwinkelaussteuerung für die Praxis beliebig überlastbar. Zur Einregelung der höchsten Anzeigeempfindlichkeit bei kleinen Spannungen wird der im Katodenzweig liegende Regelwiderstand eingestellt. In der Schaltung liegt eine Eingangsklemme an Masse (Erde). Folglich muß dieser Punkt in der Brücke ebenfalls an Masse liegen. Ist dies nicht der Fall, so muß der Spannungsanzeiger über einen Nf-Übertrager betrieben werden. Normalerweise bildet der Gitterwiderstand (1 MΩ) einen Zweigwiderstand der Brücke.

Ing. J. Cassani

(Fortsetzung des 4. Kapitels in Heft 24.)

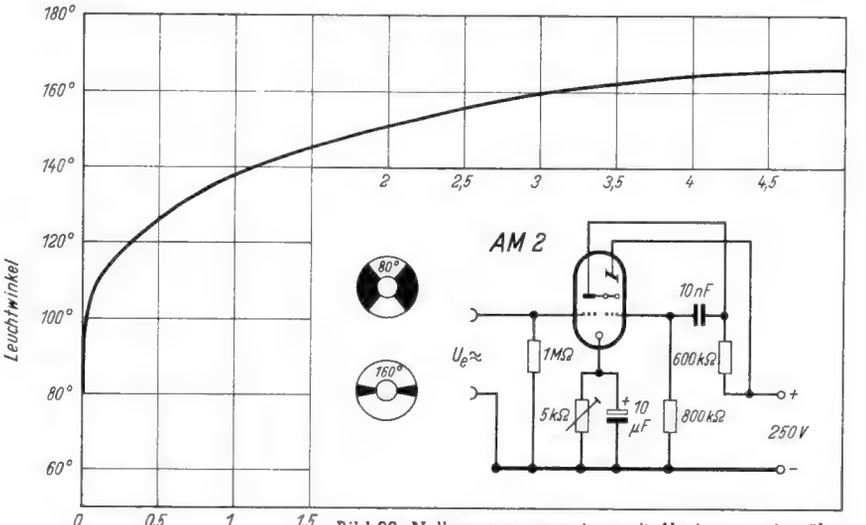


Bild 89. Nullspannungsanzeiger mit Abstimmanzeigeröhre AM 2 für Wechselstrommeßbrücken

FUNKSCHAU-*Prüfbericht:*

Nordmende-Großsuper 415 WU

AM/FM-Super mit 7 Wellenbereichen

In klanglicher Hinsicht konnte sich der UKW-Rundfunk auf den deutschen Gerätebau zweifellos befruchtend auswirken. So gelingt es neuerdings in der Groß- und Spitzensuperklasse den tatsächlich abgestrahlten Frequenzbereich bis zu 15 000 Hz zu erweitern und damit für den UKW-Bereich eine ungewöhnlich gute Wiedergabe zu erzielen. Allerdings muß das Empfangsgerät in elektrischer und akustischer Beziehung harmonisch durchbildet sein. Da es auf den anderen Wellenbereichen darauf ankommt, den Frequenzbereich aus bekannten Gründen zu beschneiden, begnügt man sich hier mit einem Frequenzband bis 6500 Hz. Legt man die tiefste zu übertragende Frequenz auf ca. 40 Hz fest, so erhält man ausgesprochene Breitbandwiedergabe, die z. B. für den neuen Nord-Mende Großsuper 415 WU charakteristisch ist.

Trennschärfe und Empfindlichkeit

Die gegenwärtige Wellensituation zwingt den Konstrukteur, bei hochwertigen Geräten das Trennschärfeproblem besonders zu beachten. Mende hat mit der 8-Kreis-Schaltung, wobei 6 Kreise auf den Zf-Teil entfallen, dank Anwendung eines Vierkreisfilters eine maximale Trennschärfe von 1 : 1000 erreicht. Selbst wenn der Senderabstand die Norm von 9 kHz unterschreitet und z. B. auf 8 oder 7 kHz absinkt, lassen sich im allgemeinen die Stationen noch gut trennen, sofern der Nachbarsender nicht allzu stark einfällt.

Bei der hohen Kreiszahl kam es darauf an, einen unerwünschten Rückgang der Empfindlichkeit zu vermeiden. Man hat sich bemüht, durch ausgesuchte Drahtsorten und geeignete Hf-Eisenkerne Zf-Kreise mit 350 kΩ Resonanzwiderstand zu schaffen und trotz Anwendung von 6 Zf-Kreisen eine Empfindlichkeit von 30 µV zu erzielen Im UKW-Bereich kommt als zweiter Zf-Verstärker die Breitbandpentode EF 42 hinzu. Für 50 mW Ausgangsleistung wird so bei einem Frequenzhub von etwa ± 30 kHz eine Eingangsspannung von nur ca. 60 µV erforderlich.

KW- und UKW-Eigenschaften

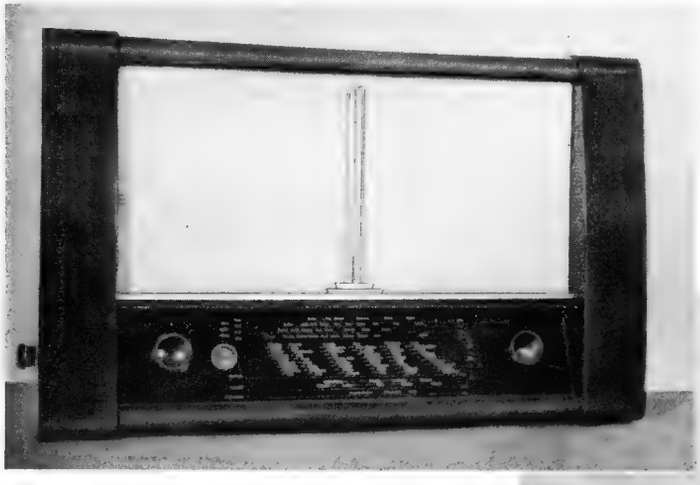
Elektrische und konstruktive Maßnahmen verleihen dem KW-Teil eine Konstanz und Stabilität, wie man sie im MW- und LW-Bereich gewöhnt ist. Da Vorkreis und Oszillatorkreis absoluten Gleichlauf haben, ergibt sich eine 2 bis 3fache Aufschaukelung der Antennenspannung. Die Spiegelselektion ist im 49-m-Band bei nur einem Vorkreis etwa 30fach.
Die vier KW-Bereiche (49 m, 41 m, 31 m und 25 m) sind jeweils auf den Gesamtraum der Skala verteilt und verwenden eine 20fache Banddehnung. Auch die auf KW so wichtige Konstanz der Abstimmung entspricht hohen Anforderungen. Eine Oszillatorschaltung guter Frequenzstabilität (kapazitive Dreipunktschaltung) und keramische Kondensatoren mit geeigneten Temperaturkoeffizienten verhindern das Weglaufen des gerade eingestellten Senders. Ferner ist der Einfluß des eigentlichen Abstimmdrehkondensators mit Hilfe kleiner Reihenkondensatoren und großer Parallelkapazitäten weitgehend ausgeschaltet worden. So besteht in den UKW-Bereichen keinerlei akustische Rückkopplung mehr.
Im UKW-Teil finden wir die vorteilhafte Ratio-Detektorschaltung, die im Zusammenwirken mit der vorgeschalteten Begrenzerstufe AM-Störungen wirksam beschneidet.

Sorgfältige Konstruktion

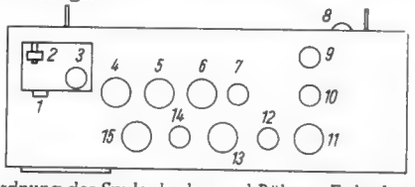
Betrachtet man den Aufbau unterhalb des Chassis, so ist man von der klaren und wohlüberlegten Verdrahtung begeistert. Alle Lötstellen liegen ebenso wie die meisten Schaltelemente frei und leicht zugänglich, so daß man sich mühelos in der Leitungsführung zurecht findet. An keiner Stelle wurden mehr als zwei Drähte in einer Lötöse verlötet. Zweifachdrehkondensator und Mischröhre befinden sich auf einer besonderen Montageplatte oberhalb des Chassis. Die UKW-Vorkreisspule ist auf einer kleinen Pertinaxplatte befestigt, die man aus Gründen kürzester Leitungsführung direkt am Drehkondensator festgeschraubt hat. Der UKW-Bereichschalter und die UKW-Oszillatorspule sitzen unmittelbar unter dem Mischröhrenaggregat an elektrisch günstigster Stelle. Das Schaltersegment für die UKW-Bereichschaltung ist über ein Hebelglied mit der Wellenschalterachse gekuppelt.

Technischer Luxus und Preiswürdigkeit

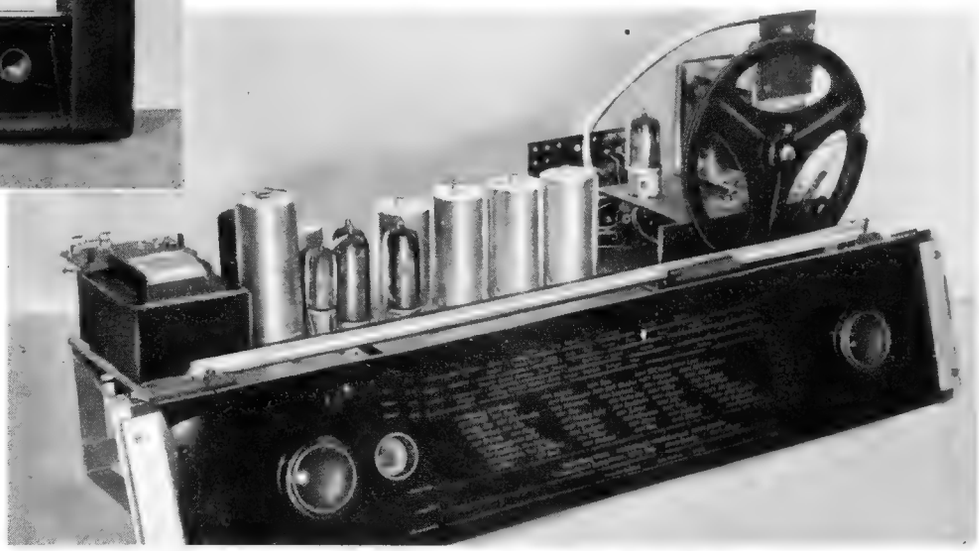
Am Beispiel des Nord-Mende Superhets 415 WU erkennt man deutlich, daß die neue Form des Großsuperhets durchaus ihre Daseinsberechtigung hat. In der Vorkriegszeit gehörten Hf-Vorstufe, Gegentaktendverstärker und verschiedene Einrichtungen zur üblichen Ausstattung des Großsuperhets. Heute bevorzugt man mehr hohe Betriebssicherheit und Preiswürdigkeit, verzichtet aber auf unnötigen Komfort, der den Preis sprunghaft in die Höhe treibt. Dabei erfüllt die Klangqualität des Mende 415 WU hohe Ansprüche, so daß man oft ein Gerät mit Gegentaktendstufe vor sich zu haben glaubt.



Links: Großsuper 415 WU, ein formschönes Gerät



Anordnung der Spulenbecher und Röhren. Es bedeuten: 1=UKW-Oszillatorkreis, 2=UKW-Vorkreis, 3=ECH 42, 4=1. Bandfilter 473 kHz (unten: 1. Zf-Kreis, oben: 2. Zf-Kreis), 5=2. Bandfilter 473 kHz (unten: 3. Zf-Kreis, oben: 4. Zf-Kreis), 6=3. Bandfilter 473 kHz (unten: 6. Zf-Kreis, oben: 5. Zf-Kreis), 7=EBF 80, 8=EM 34, 9=EL 41, 10=EB 41, 11=3. UKW-Bandfilter (unten: 5. Zf-Kreis, oben: 6. Zf-Kreis), 12=EF 42, 13=2. UKW-Bandfilter (unten: 3. Zf-Kreis, oben: 4. Zf-Kreis), 14=EF 41, 15=1. UKW-Bandfilter (unten: 1. Zf-Kreis, oben: 2. Zf-Kreis)



Rechts erkennt man die UKW-Antennenleitung und die UKW-Montageplatte

Technische Daten

Empfindlichkeit:
AM ca. 30 µV, FM ca. 60 µV bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung und 30 kHz Frequenzhub

Trennschärfe:
bei 600 kHz: schmal 1 : 1000, breit 1 : 30

Spiegelselektion:
bei 200 kHz = 1:2000, bei 600 kHz = 1:300, bei 6 MHz = 1:28

Bandbreite:
Schmal = 4 kHz, breit = 9 kHz

Abgleichpunkte:
200, 600, 1480 kHz, 6,1, 7,2, 11,9, 93 MHz

Eigenschaften:
Bei AM und FM 8 Kreise; 7 Röhren + Selengleichrichter; Zweifach-Drehkondensator; Vorkreis, Oszillatorkreis; bei AM: 1 vierkreisiges Zf-Bandfilter mit umschaltbarer Bandbreite, 1 zweikreisiges Zf-Bandfilter; bei FM: 2 je zweikreisige Zf-Bandfilter, 1 Ratio-Detektorfilter; Dioden- bzw. Ratio-Detektorgleichrichtung; dreistufiger Schwundausgleich; zweistufiger Nf-Verstärker mit Gegenkopplung und gehörrichtiger Lautstärkeregelung; stetig veränderlicher Klangfarbenregler; Tonabnehmeranschluß; zweiter Lautsprecheranschluß, hochohmig (7 kΩ); Magisches Auge; Edelholzgehäuse

Röhrenbestückung:
ECH 42, EF 41, EF 42, EB 41, EBF 80, EL 41, EM 34, Selengleichrichter 250 B 100

Zwischenfrequenzen:
473 kHz, 10,7 MHz

Skalenlämpchen:
2 × 6,3 V, 0,3 A

Sicherung:
220/240 V = 0,4 A träge, 110/125 V = 1,0 A träge

Leistungsaufnahme:
ca. 52 Watt

Wellenbereiche:
150...360 kHz, 508 bis 1650 kHz, 5,94...6,38 MHz (49-m-Band), 7,01 bis 7,52 MHz (41-m-Band), 9,45...10,1 MHz (31-m-Band), 11,57 bis 12,38 MHz (25-m-Band), 85...102 MHz

Abmessungen:
650 × 450 × 290 mm

Gewicht:
16,5 kg

Preis:
DM 415.—

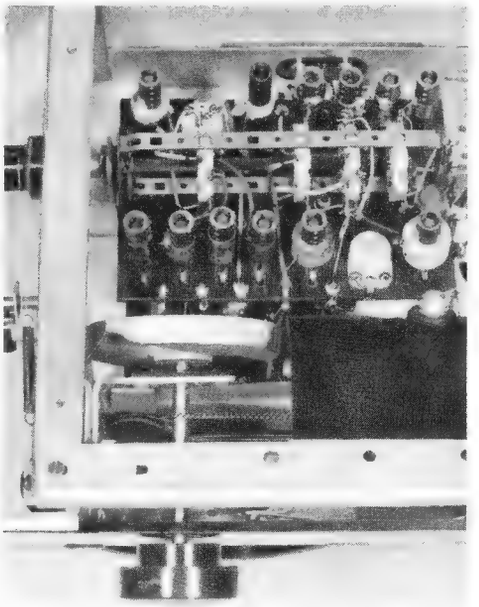
Hersteller:
Norddeutsche Mende-Rundfunk G.m.b.H., Bremen-Hemelingen

FUNKSCHAU-Servicedaten: Nordmende 415 WU AM/FM-Großsuper

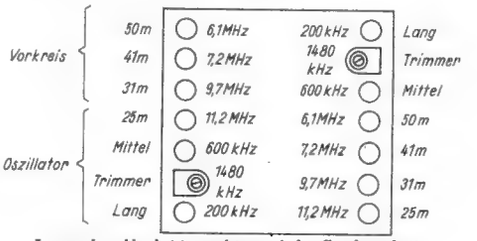
Abgleichanweisung

1. Zf-Bandbreitenregler auf Schmalband regeln. Bei Breitstellung haben Zf-Kreise 2 und 3 Saugwirkung, also Minimum!
2. Sperrkreis 473 kHz auf Minimum abgleichen.
3. Zf-Abgleichung (10,7 MHz)
   a) Voltmeter 50 V, 1000 Ω/V an Meßbuchsen AB, Zf-Kreise 1...6 auf Minimum abgleichen;
   b) Mikroamperemeter 2 × 25 µA von Meßbuchse C gegen Masse; Zf-Kreis 6 fein abgleichen, bis Instrument auf Diskriminatorkurve durch ± 0 läuft;
4. Sperrkreise 10,7 MHz auf Minimum abgleichen;
5. MW 600 kHz und 1480 kHz abgleichen;
6. Übrige Bereiche in beliebiger Reihenfolge eintrimmen. UKW-Abgleichpunkt 93 MHz.

Bei der Abgleichung muß beachtet werden, daß die Stellung des MW-Trimmers in alle anderen Bereiche außer UKW miteingeht. Innerhalb der KW-Bänder ist Abgleichung auch mit anderen Frequenzen als in der Abgleichskizze angegeben, möglich.

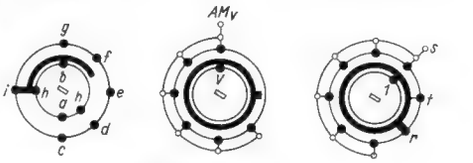


Ein Blick in die Verdrahtung zeigt das Spulenaggregat. Es enthält Spulen und Abgleichtrimmer für 7 Wellenbereiche und verwendet einen keramischen Wellenschalter

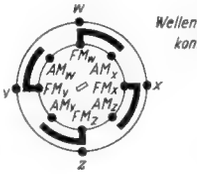


Lage der Abgleichpunkte auf der Spulenplatte

	Scheibe 1 u. 3	Scheibe 2	Scheibe 4	AM-FM-Schalter
TA	b-h	—	1-t	W, X, Y, Z auf AM
25 m	a-c-h	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
31 m	a-d-h	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
41 m	a-e-h	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
50 m	a-f-h	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
Mittel	b-g-h	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
Lang	—	v-AM v	1-s	W, X, Y, Z auf AM
UKW	b-h-i	—	1-r	W, X, Y, Z auf FM



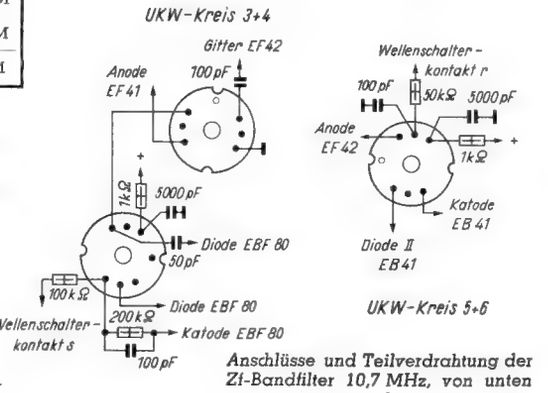
Links: Schaltscheibe 1 und 3 (Vorkreis und Oszillator); Mitte: Schaltscheibe 2 (Höhenanhebung bei AM); Rechts: Schaltscheibe 4 (Nf-Umschaltung)



AM/FM-Schalter im UKW-Hf-Teil. Gezeichnete Stellung: UKW; Schaltscheiben 1 bis 4 am linken Anschlag. AM/FM-Schalter am rechten Anschlag

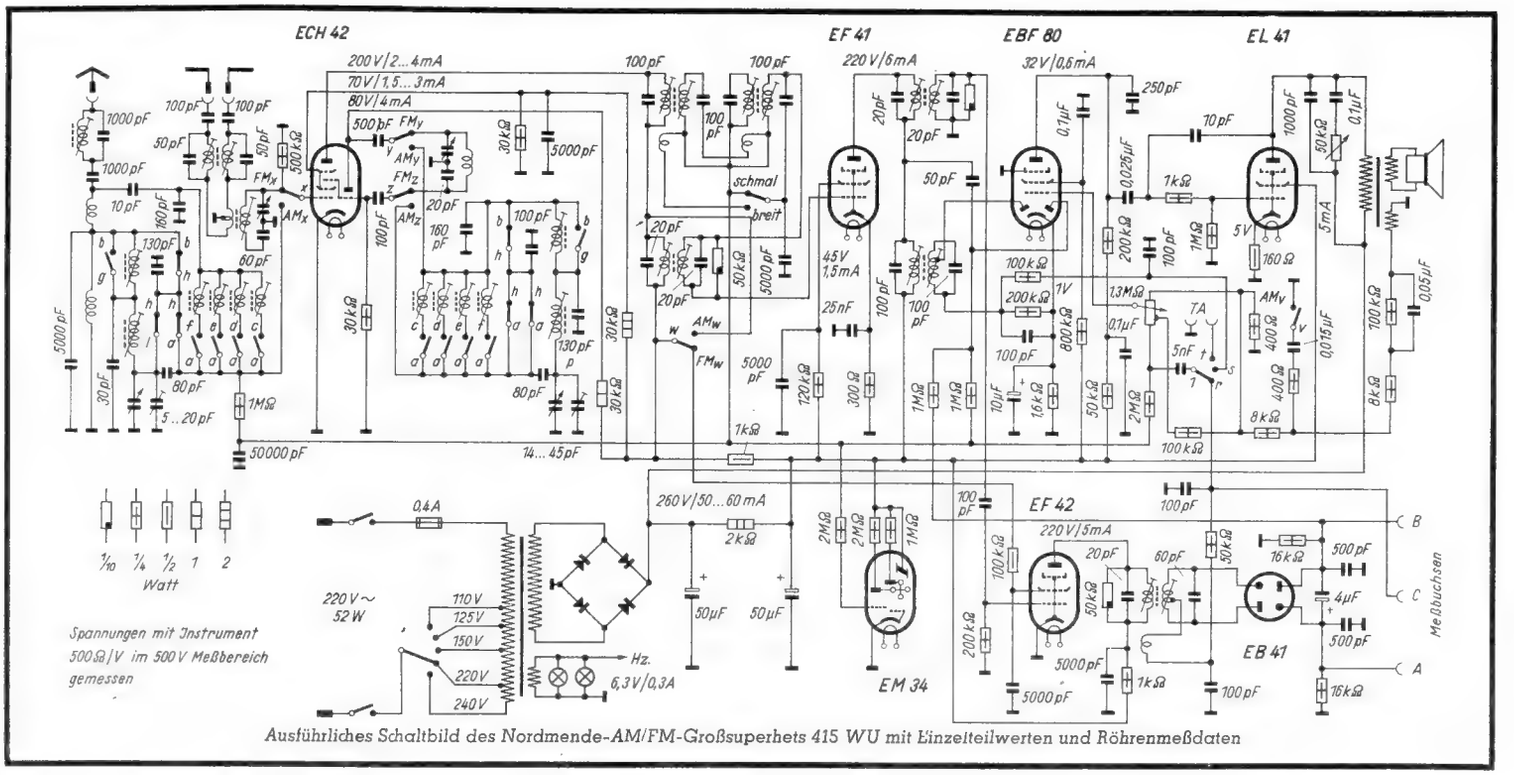
Servicewerte

Position	Spule	Selbstinduktion (µH)	Windungen	Draht
Sperrkreis 473 kHz		115	92	20 × 0,05 CuL
Sperrkreis 10,7 MHz		4,5	22	0,3 CuLKC
Antennendrossel	KW	20	53	0,15 CuKCKC
Antennenspule	UKW	—	2¾	0,3 Cu
Ableitspule		1000	300	0,15 CuKCKC
Vorkreis	LW	2000	450	0,15 CuKCKC
Vorkreis	50 m	7,1	24	0,3 CuLKC
Vorkreis	41 m	5,3	26	0,5 CuLKC
Vorkreis	31 m	2,8	15	0,5 CuLKC
Vorkreis	25 m	1,7	16	1,0 CuL
Vorkreis	UKW		2½	1,0 CuL
Oszillator	LW	370	180	0,15 CuKCKC
Oszillator	MW	107	80	0,15 CuKCKC
Oszillator	50 m	6,2	24	0,3 CuLKC
Oszillator	41 m	4,5	26	0,5 CuLKC
Oszillator	31 m	2,6	15	0,5 CuLKC
Oszillator	25 m	1,7	16	1,0 CuL
Oszillator	UKW		3½	1,0 CuL
Zf-Bandfilterspule	473 kHz	1100	365	10 × 0,05 CuL
Zf-Bandfilterspule	Kopplung	0,2	8	0,3 CuLKC
Zf-Bandfilterspule	10,7 MHz	9	30	0,15 CuKCKC
Zf-Bandfilterspule	10,7 MHz	4	20	0,25 CuL
Zf-Kopplungsspule		0,3	5	0,25 CuL



Kreis 5+6 Trimmschlüssel für Zf-Abgleichung

Anschlüsse und Teilverdrahtung der Zf-Bandfilter 10,7 MHz, von unten gesehen



Ausführliches Schaltbild des Nordmende-AM/FM-Großsuperhets 415 WU mit Einzelteilwerten und Röhrenmeßdaten

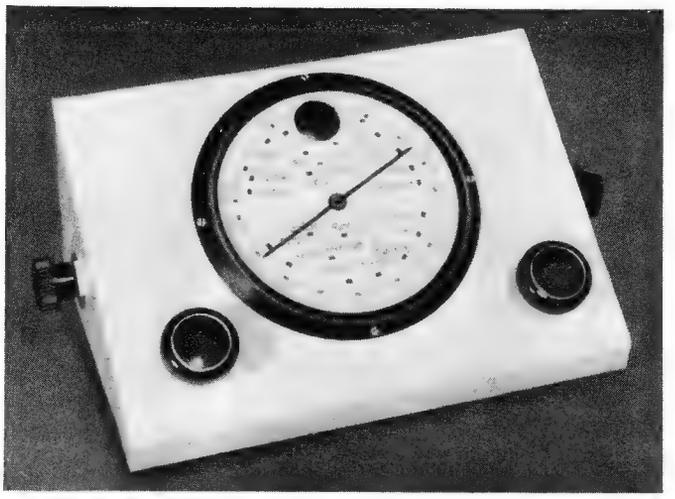


Bild 1. Ein hübsches Fernbedienungsgerät für den Schreibtisch

FUNKSCHAU-*Bauanleitung:*

Fernbedienungsgerät »Selecton«

Praktisches Zusatzgerät für Empfänger, Musiktruhen und Verstärkerzentralen

Ein 6-Kreis-3-Röhren-Super für 3 Wellenbereiche ohne Nf-Teil - Umschaltbare Zf-Bandbreite - Zweistufige Schwundregelung - Diodengleichrichtung - Magisches Auge - Stromversorgung aus dem Hauptgerät oder aus Kleinnetzteil - Handelsübliche Spezialbauteile - Elegante Gehäuseform im Kleinformat für den Schreibtisch

Im Laufe der Geräteentwicklung wurden verschiedene Lösungen der Fernbedienung gefunden und in Radiogeräten angewandt. Einfache Verfahren beschränken sich auf die Ein- und Ausschaltung des Empfängers oder auf die Lautstärkeregelung vom Sitz des Bedienenden aus. Höhere Ansprüche erfüllen Motorabstimmung oder Schrittschalter, die in Spitzensuperhets, z. B. des Baujahres 1939/40, angewandt wurden. Auch diese kostspieligen Ausführungen der Fernbedienung haben, abgesehen von der hohen Störanfälligkeit, den Nachteil, daß sich eine Fernbedienung nur für bestimmte Sender verwirklichen läßt.

Vollständiger Super ohne Nf-Teil

Eine für den Hörer wirklich brauchbare Lösung eines Fernbedienungsgerätes ist nur dann möglich, wenn sämtliche Bedienungsfunktionen, wie Stationsabstimmung, Wellenschalter, Bandbreitenschalter, Lautstärkeregler sowie Ein- und Ausschalter vereinigt sind und auf zusätzliche Einstellungen am Wiedergabegerät selbst verzichtet werden kann.
Ein nach diesem Prinzip entwickeltes Gerät[1]) enthält in Kleinbauweise einen vollständigen Superhet mit Mischstufe, Zf-Verstärker, Demodulator und Magischem Auge, der ausgangsseitig die Signalspannung zur Aussteuerung des Nf-Verstärkers liefert. Von einem bereits vorhandenen Rundfunkempfänger wird bei Verwendung des Bedienungsgerätes also nur der Nf-Teil ausgenutzt. Dieses Gerät ist in erster Linie für den in Heft 22 der FUNKSCHAU, 1950, veröffentlichten Zweikanalverstärker bestimmt, aber auch für jedes Rundfunkgerät, insbesondere aber für Musikzentralen aller Art geeignet, wie sie z. B. Musiktruhen, Musikschränke, Kraftverstärkeranlagen usw. darstellen.

[1]) Gewerblicher Nachbau nur mit Genehmigung des Autors.

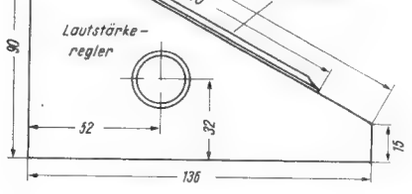


Bild 2. Abmessungen d. pultförmigen Gehäuses

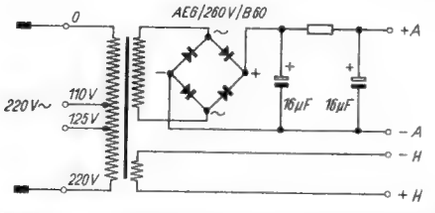


Bild 3. Prinzipschaltung des Kleinnetzteiles

Wie die Schaltung **Bild 5** erkennen läßt, verwendet die Mischstufe mit der Rimlockröhre ECH 42 eine übliche Standardschaltung. Es wurde ein handelsübliches Superaggregat eingebaut, das auch über einen KW-Bereich verfügt und einen angebauten Wellenschalter enthält. Als Zweifach-Drehkondensator eignet sich die bekannte Miniaturausführung von Philips. Die beiden Zf-Bandfilter sind selbstgewickelt. Das erste Zf-Bandfilter besitzt eine umschaltbare Kopplungswicklung. Mit Hilfe des Stufenschalter S_1 kann die Bandbreite gewählt werden. Da in der Originalanlage ein Zweikanal-

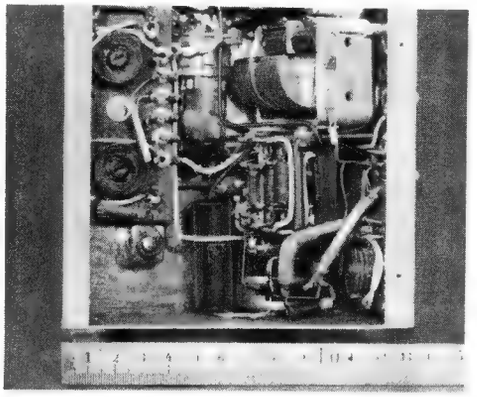


Bild 4. Teilansicht der Verdrahtung und Einzelteilanordnung mit Mischröhre ECH 42 und Philips-Kleindrehkondensator

verstärker benutzt wird, ist auf die Kombination des Schalters S_1 mit einem niederfrequenzseitigen Klangfarbenschalter verzichtet worden. Das Diodensystem der Röhre EAF 42 liefert Signal- und Schwundregelspannung. Beide Röhren werden geregelt. Zur Abstimmanzeige dient das Magische Auge EM 34.

Spezialbauteile

Der Aufbau des Fernbedienungsgerätes geht aus den Fotos und Zeichnungen hervor. Als Gehäuse dient ein kleines Pult mit einer Pultfläche von 155×210 mm. Es ist vorne 1,5 cm und rückwärts 9 cm hoch und elfenbeinfarbig gespritzt. An der linken Seite befindet sich der Lautstärkeregler, der mit dem Netz- oder Betriebsspannungsschalter kombiniert werden kann. An der rechten Seite hat der Wellenschalter Platz gefunden.
Kleine Abmessungen lassen sich nur erzielen, wenn die Skala selbst angefertigt wird. Die auf der Drehkondensatorachse befestigte Antriebsscheibe betätigt der auf der Pultplatte links eingebaute Drehknopf über ein Skalenseil. Der Skalenzeiger kann direkt auf der Drehkondensatorachse aufgeschraubt werden. Der Skalenabdeckrahmen liegt unmittelbar auf der Pultplatte auf. Skaleneichung und Skalenzeiger befinden sich unterhalb einer Glasplatte und sind vor Verschmutzen geschützt. Die Skala enthält im oberen Teil einen Ausschnitt für das Magische Auge.
Zur Erleichterung der Verdrahtung und aus Raumgründen empfiehlt es sich, von vorverdrahteten Baugruppen Gebrauch zu machen. So bildet das Magische Auge mit den zugehörigen Widerständen und dem 10-nF-Kondensator eine Einbaueinheit. **Bild 9** zeigt deutlich den Anbau der Pertinaxleiste an der Röhrenfassung des Magischen Auges. Das Magische Auge selbst ist liegend angeordnet und hat zwischen Spulenaggregat und Drehkondensator Platz gefunden. Um eine Betrachtung der Leuchtsektoren von der Skalenseite aus zu ermöglichen, ist ein entsprechend geschliffener Spiegel über eine Haltevorrichtung direkt vor den Röhrenkolben des Magischen Auges gesetzt worden. Die Montageeinheit besteht aus dem Träger für den Spiegel und aus einer Schelle, deren Durchmesser etwas größer als der des Röhrenkolbens ist. Die Schelle läßt sich leicht auf dem Röhrenkolben verschieben. Auf diese Weise kann man den Spiegel in die richtige Betrachtungslage bringen.
Eine weitere Montageeinheit bildet die Röhre EAF 42. An der Fassung dieser Röhre, die auf einem Montagewinkel sitzt, ist eine Pertinaxleiste angebaut. Sie enthält verschiedene Widerstände und ermöglicht kürzeste Leitungsführung.
Den Aufbau der einbaufertigen Montageeinheiten und das ungespritzte Gehäuse zeigt **Bild 9.**

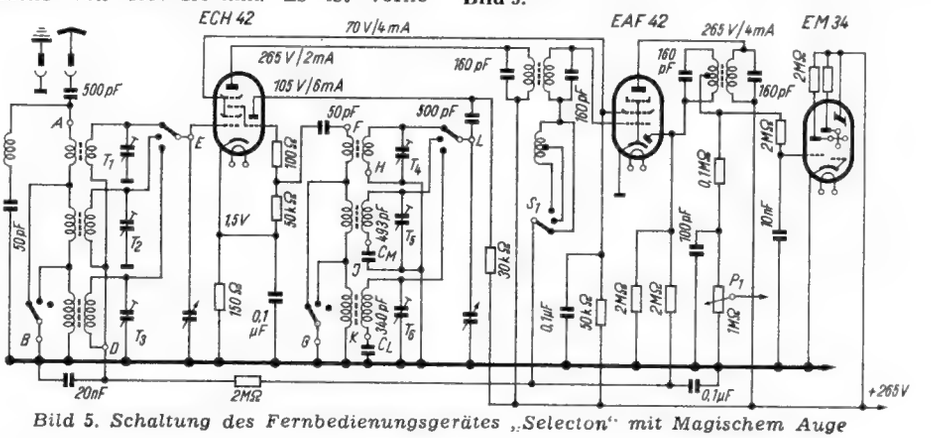


Bild 5. Schaltung des Fernbedienungsgerätes „Selecton" mit Magischem Auge

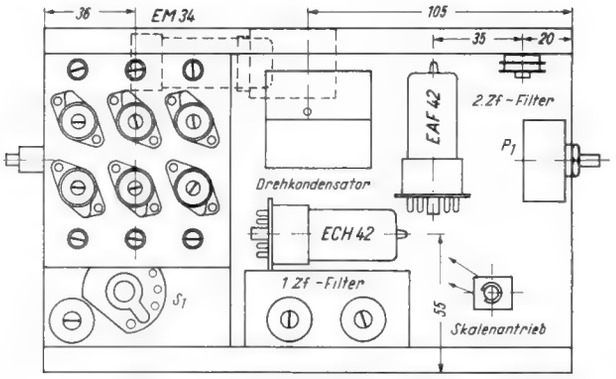


Bild 6. Maßskizze und Einzelteilanordnung für die wichtigsten Bauelemente. Links befindet sich das Spulenaggregat

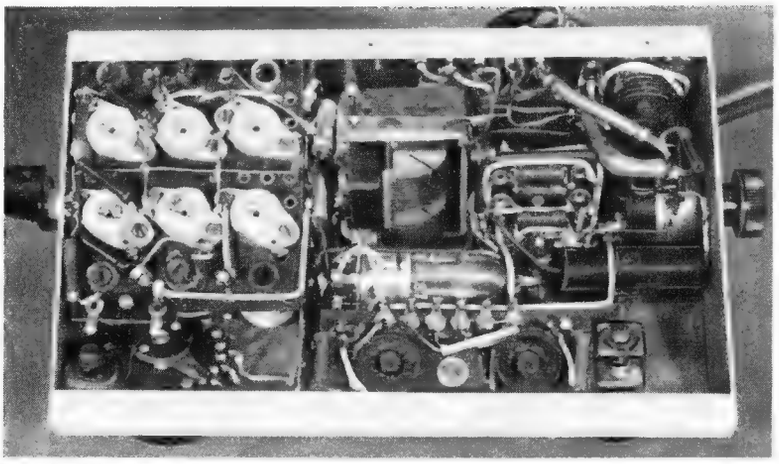


Bild 7. Wie diese Gesamtansicht der Verdrahtung erkennen läßt, ist jeder vorhandene Raum sinnvoll ausgenutzt. Für die Abgleichung sind alle Positionen von unten aus zugänglich mit Ausnahme der Abgleichkerne des 2. Zf-Bandfilters, die man von rückwärts eintrimmen kann

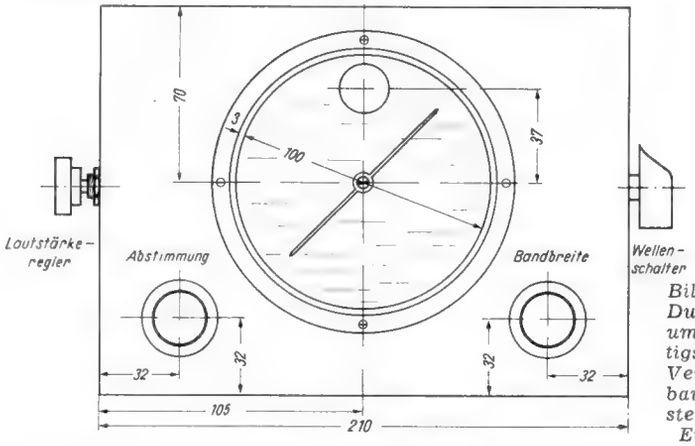


Bild 8. Die Skala ist mit 10 cm Durchmesser ausreichend groß, um die Eichung für die wichtigsten Sender unterzubringen. Verzichtet man auf den Einbau des Magischen Auges, so steht der obere Teil für die Eichung ganz zur Verfügung

Anordnung der Einzelteile

Betrachtet man die Verdrahtung und die Montage der Einzelteile unterhalb der Frontplatte, so befindet sich links das Spulenaggregat mit Zf-Saugkreis und Bandbreiteschalter. In der Mitte sind Zweifach-Drehkondensator, Mischröhre und das erste Zf-Bandfilter untergebracht. Daran schließen sich oben die Zf-Röhre EAF 42, das zweite Zf-Filter und der Lautstärkeregler P_1 an. Im unteren Teil sind Antriebsachse und Lagerung angeordnet. Beim Einbau der Teile muß man auf einwandfreie Abgleichmöglichkeit achten. Mit Ausnahme der von der Rückseite durch Öffnungen im Gehäuse zugänglichen Abgleichkerne des zweiten Zf-Filters können wir sämtliche Abgleichpunkte nach Abnahme der Abdeckplatte erreichen.

Anschlußleitungen und Buchsen

Das beschriebene Mustergerät entnimmt Heiz- und Anodenspannungen dem jeweiligen, fernzubedienenden Empfangsgerät über ein ausreichend langes Anschlußkabel. Ein weiteres, abgeschirmtes Kabel führt dem nachgeschalteten Gerät die Tonfrequenzspannung zu. Für diesen Zweck erwies sich abgeschirmtes Antennenkabel geringer Kapazität, wie es z. B. für Gemeinschaftsanlagen verwendet wird, als besonders geeignet.

Zum Anschluß von Antenne und Erde befinden sich auf der Rückseite des Fernbedienungsgerätes zwei Buchsen. In der Regel ist es jedoch möglich, auf den Anschluß einer Erdleitung zu verzichten. Legt man auf äußeren Anschluß einer Antenne keinen Wert, so kann man in den Kabelstrang eine Netzantenne einschleusen oder in den nicht abgeschirmten Kabelzweig eine Behelfsantenne von z. B. 5 m Länge einflechten, die nicht über einen Kondensator mit dem Lichtnetz Verbindung hat. Allerdings wird dadurch das Verhältnis von Nutzspannung zu Störspannung ungünstiger.

Stromversorgung

In zahlreichen Fällen wird man dem nachgeschalteten Verstärker die zum Betrieb des Fernbedienungsgerätes erforderlichen Spannungen entnehmen können. Sollte der betreffende Netzteil der zusätzlichen Belastung von ca. 20 mA nicht gewachsen sein, empfiehlt es sich, einen getrennten Netzteil zu benützen, dessen Schaltung **Bild 3** zeigt. Bei Verwendung eines Selengleichrichters ergeben sich recht kleine Abmessungen. Der in der Siebkette eingebaute Siebwiderstand ist so zu bemessen, daß man am Siebkondensator eine Anodenspannung von 265 V erhält. Bei Auswahl geeigneter Kleinbauteile läßt sich der Netzteil raumsparend aufbauen. Die Sicherung kann dabei u. U. in den Netzstecker eingebaut werden.

Abgleichung

Da das Fernbedienungsgerät vielfach hochwertige Verstärker mit Nf versorgen wird, kommt es darauf an, die Abgleichung mit großer Sorgfalt auszuführen. Vom richtigen Abgleichen hängen bekanntlich nicht nur Leistung und Trennschärfe, sondern auch Klangschönheit ab. Bei allen Abgleichvorgängen muß der Lautstärkeregler voll aufgedreht werden. Steht ein Verstärker nicht zur Verfügung, so kann an P_1 ein Kopfhörer angeschlossen werden. Die Ausgangsspannung des Prüfsenders ist zunächst auf einen mittleren Wert einzustellen und bei besser werdender Leistung schrittweise zu verringern. Die Regelspannung wird unwirksam gemacht, indem man die Regelspannungsleitung unterbricht. Der Oszillator läßt sich abschalten, wenn man die Verbindung an Punkt F auftrennt.

Man nimmt zuerst die Abgleichung des Zf-Teiles vor. Der Prüfsender wird auf 468 kHz eingestellt und das Hf-Kabel über einen 50-pF-Kondensator an das Steuergitter der Mischröhre ECH 42 angekoppelt. Die Gitterverbindung zu Kontakt E ist unterbrochen. Um dem Steuergitter der Mischröhre eine Gittervorspannung zu erteilen, muß man einen 50-kΩ-Widerstand zwischen Gitter und Masse schalten. Die Abgleichung der einzelnen Zf-Kreise geschieht nun in bekannter Weise. Der Bandbreiteschalter hat auf Schmalband zu stehen.

Bevor man den Oszillator abgleicht, überprüft man die Bereichsgrenzen: Sodann beginnt man mit dem L-Abgleich im LW-Bereich auf 150 kHz, wobei der Drehkondensator ganz eingedreht ist. Bei herausgedrehtem Abstimmkondensator ist der kapazitive Abgleich mittels T_6 vorzunehmen. In diesem Falle wird der Prüfsender auf 400 kHz abgestimmt. Bei etwaigen Schwierigkeiten empfiehlt es sich, T_6 einen keramischen Kondensator von 30...50 pF parallel zu schalten. Man gleicht nun an beiden Bereichsenden mehrere Male nach. Für den späteren Vorkreisabgleich notiert man sich die Frequenzen 165 und 385 kHz auf der Skala. Die MW-Abgleichung geschieht bei 500 und 1500 kHz. Für den späteren Vorkreisabgleich sind die Frequenzen 565 und 1435 kHz an der Skala zu markieren. Bei der Abgleichung des KW-Bereiches mit den Grenzfrequenzen 5,9 und 19 MHz müssen wir auf Spiegelfrequenzkontrolle achten. Beim Vorkreisabgleich, der analog vorgenommen wird, schließt man den Prüfsender an die Antennenbuchse an und gleicht auf den angegebenen Frequenzen genau ab.

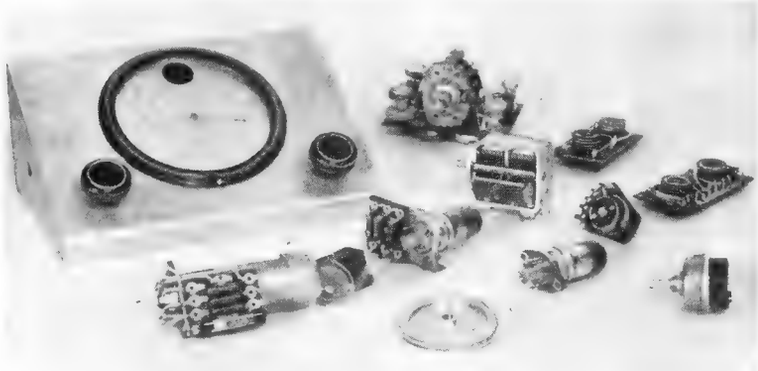


Bild 9. Sorgfältig ausgewählte Einzelteile und gruppenweise Zusammenfassung einzelner Bauelemente ermöglichen es, mit so geringen Abmessungen auszukommen, wie sie das Fernbedienungsgerät besitzt. Links vorne sieht man das Magische Auge mit Montageleiste und Betrachtungsspiegel, daneben das Antriebsrad für die Drehkondensatorabstimmung

Einzelteilliste

Widerstände (Dralowid)
¼ Watt: 100 Ω, 50 kΩ, 100 kΩ, 6 Stück je 2 MΩ
½ Watt: 150 Ω, 30 kΩ, 50 kΩ

Rollkondensatoren (NSF)
500/1500 V: 50 pF, 100 pF, 2 Stück 500 pF, 10 000 pF, 50 000 pF, 3 Stück 0,1 µF

Potentiometer (Dralowid)
¼ Watt: 1 MΩ log., mit oder ohne Schalter

Zweifach-Drehkondensator (Philips)
2×500 pF: Nr. 5127

Spulenaggregat mit Wellenschalter
Typ Bv 804 (Fa. Strasser, Ettendorf/Traunstein)

Gehäuse
Fa. Paul Leistner, Hamburg-Altona 1, Clausstr. 4—6

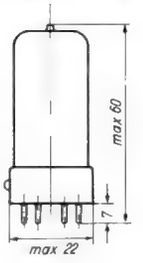
Kleinbauteile (Mentor, Dr.-Ing. P. Mozar)
1 Abdeckrahmen für Kreisskala, 3 Drehknöpfe Nr. 5051, 1 Pfeilknopf Nr. 5040, 1 Doppelbuchse Nr. 5075, 1 Antriebsachse Nr. 5084, 2 Röhrenfassungen Rimlock Nr. 5028, 1 Röhrenfassung Oktal Nr. 5027

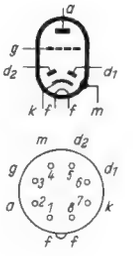
Röhren (Philips-Valvo)
ECH 42, EAF 42, EM 34

Neue Philips-Valvo-Röhren

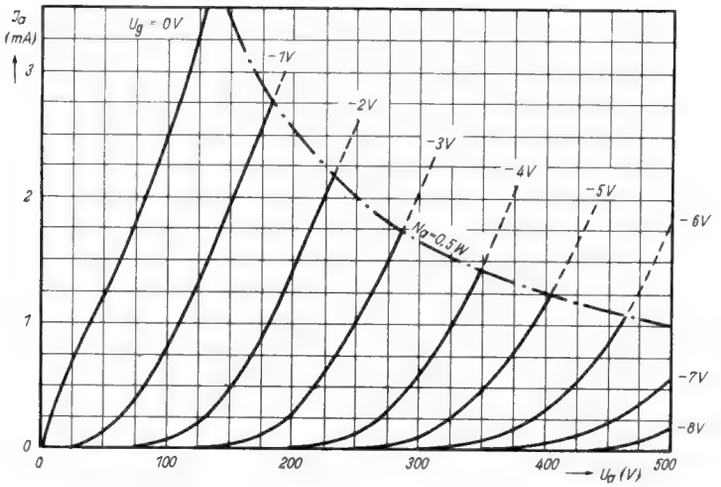
EBC 41 - UBC 41

Im Rahmen des Rimlockröhren-Programmes, das die Philips Valvo Werke seinerzeit mit dem Röhrensatz UCH 42, UAF 42, UL 41 und UY 41 eröffnet hatten und dem bald der entsprechende E-Röhrensatz folgen konnte, sind außer den schon beschriebenen Ergänzungsröhren EF 41/UF 41 die Röhren EBC 41 und UBC 41 herausgebracht worden. Die Röhre EBC 41 (UBC 41) ist eine Duodiode-Triode, die mit einem Außenwiderstand von 220 kΩ eine ca. 50fache Verstärkung erreicht. Wie die im neuen Baujahr erscheinenden Gerätetypen zeigen, kann man unter Verwendung dieser neuen Rimlockröhre billige Superhets mit dem Röhrensatz ECH 42, EF 41, EBC 41, EL 41, AZ 41 bzw. UCH 42, UF 41, UBC 41, UL 41, UY 41 herstellen. Die Röhre EBC 41 (UBC 41) ermöglicht schaltungstechnische und konstruktive Vereinfachungen des Geräteaufbaues, da auf besondere Maßnahmen gegen Mikrofonie und Brummen verzichtet werden kann, sofern es sich um Schaltungen handelt, bei denen eine Eingangsspannung von 10 mV eine Leistung von 50 mW der Endröhre ergibt.
Die Diodensysteme lassen sich in bekannter Weise zur Gleichrichtung und zur verzögerten automatischen Lautstärkeregelung verwenden, während der Triodenteil hauptsächlich als Nf-Verstärker dient.





Rechts: Abmessungen (oben), Systemaufbau und Sockelschaltung (unten) der Röhre EBC 41 (UBC 41)



Triodenteil EBC 41: Anodenstrom als Funktion der Anodenspannung bei verschiedenen negativen Gittervorspannungen

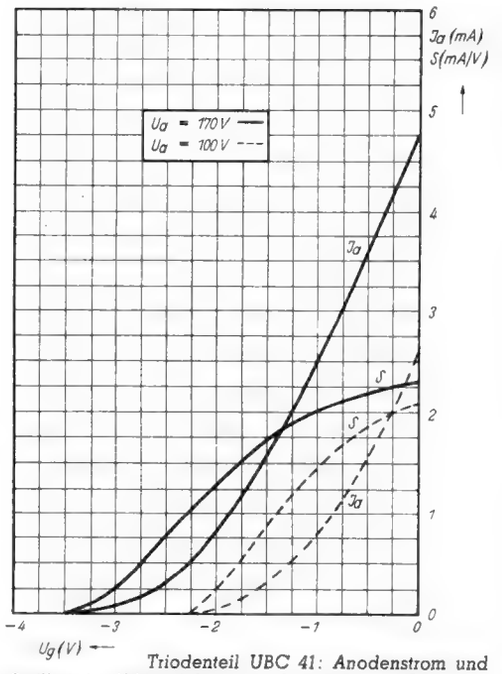
Daten der Duodiode-Triode EBC 41/UBC 41

		EBC 41 indirekt, Parallelspeisung	UBC 41 indirekt, Serienspeisung	
Heizung				
Heizspannung	U_f	6,3	14	Volt
Heizstrom	I_f	0,23	0,1	Amp.
Innere Röhrenkapazitäten				
Triodenteil				
Kapazität zwischen Gitter und Katode	$c_{g/k}$	2,75		pF
Kapazität zwischen Anode und Katode	$c_{a/k}$	1,5		pF
Kapazität zwischen Anode und Gitter	$c_{a/g}$	1,3		pF
Kapazität zwischen Gitter und Faden	$c_{g/f}$	< 0,05		pF
Diodenteil				
Kapazität zwischen Diode 1 und Katode	$c_{d1/f}$	0,8		pF
Kapazität zwischen Diode 2 und Katode	$c_{d2/f}$	0,7		pF
Kapazität zwischen Diode 1 und Diode 2	$c_{d1/d2}$	< 0,3		pF
Kapazität zwischen Diode 1 und Faden	$d_{d1/f}$	< 0,1		pF
Kapazität zwischen Diode 2 und Faden	$c_{d2/f}$	< 0,05		pF
Zwischen Trioden- und Diodenteilen				
Kapazität zwischen Diode 1 und Gitter	$c_{d1/g}$	< 0,007		pF
Kapazität zwischen Diode 2 und Gitter	$c_{d2/g}$	< 0,03		pF
Kapazität zwischen Diode 1 und Anode	$c_{d1/a}$	< 0,10		pF
Kapazität zwischen Diode 2 und Anode	$c_{d2/a}$	< 0,01		pF

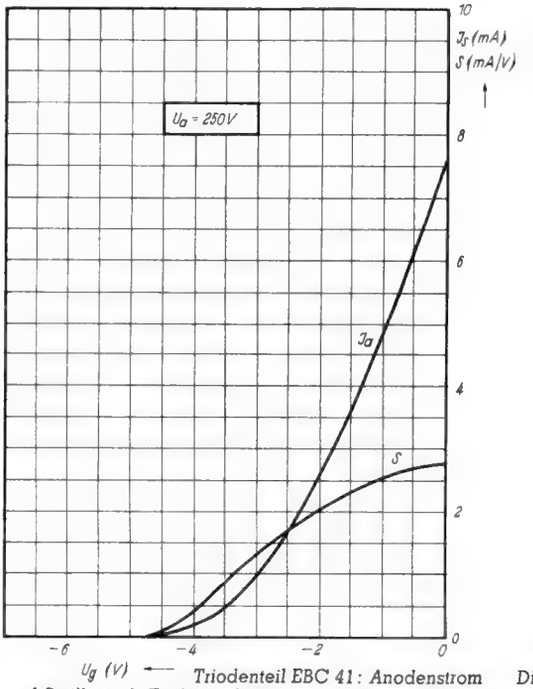
Kenndaten des Triodenteiles		**EBC 41**	**UBC 41**		
Anodenspannung	U_a	250	170	100	Volt
Gittervorspannung	U_{g1}	—3	—1,55	—1,0	Volt
Anodenstrom	I_a	1,0	1,5	0,8	mA
Steilheit	S	1,2	1,65	1,4	mA/V
Verstärkungsfaktor	μ	70	70	70	
Innenwiderstand	R_i	58	42	50	kΩ

Betriebsdaten als Nf-Verstärker						
Anodenspannung	U_a	250	250	170	100	Volt
Außenwiderstand	R_a	220	100	220	220	kΩ
Katodenwiderstand	R_k	1,8	1,2	5,6	5,8	kΩ
Gitterwiderstand	R_g	1	1	1	1	MΩ
Gitterwiderstand der nächsten Röhre	$R_{g'}$	0,68	0,63	0,68	0,68	MΩ
Anodenstrom	I_a	0,70	1.15	0,28	0,18	MΩ
Verstärkung	V	51	43	44	41	
Klirrfaktor bei						
$U_{a\sim eff}$ = 3 V	K			1,1	1,4	%
$U_{a\sim eff}$ = 5 V	K	0,55	0,6	1,3	1,9	%
$U_{a\sim eff}$ = 10 V	K	0,9	1,1			%

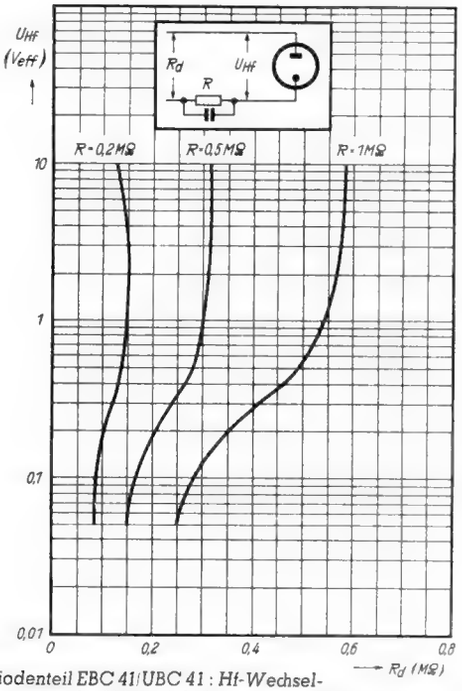
Grenzdaten des Triodenteiles				
Anodenkaltspannung	$U_{ao\ max}$	550	550	Volt
Anodenspannung	$U_{a\ max}$	300	250	Volt
Anodendauerbelastung	$W_{a\ max}$	0,5	0,5	Watt



Triodenteil UBC 41: Anodenstrom und Steilheit in Abhängigkeit von der negativen Gittervorspannung für verschiedene Anodenspannungen



Triodenteil EBC 41: Anodenstrom und Steilheit als Funktion der negativen Gittervorspannung bei $U_a = 250$ V



Diodenteil EBC 41/UBC 41: Hf-Wechselspannung in Abhängigkeit vom Dämpfungswiderstand für verschiedene Belastungswerte

Katodenstrom	$I_{k\,max}$	5	5	mA
Gitterspannung	$U_{g\,max}$	—1,3	—1,3	Volt
Gitterableitwiderstand	$R_{g\,max}$	3	3	MΩ
Widerstand Faden/Schicht	$R_{f/k\,max}$	20	20	kΩ
Spannung Faden/Schicht	$U_{f/k\,max}$	100	150	Volt
Grenzdaten des Diodenteiles				
Diodenspannung	$U_{d1\,max}$	200	200	Volt
Diodenstrom	$I_{d1\,max}$	0,8	0,8	mA
Grenzwert des Diodenstromeinsatzpunktes ($I_{d1} = +0{,}3\,\mu A$)	$U_{d1\,max}$	—1,3	—1,3	Volt
Diodenspannung	$U_{d2\,max}$	200	200	Volt
Diodenstrom	$I_{d2\,max}$	0,8	0,8	mA
Grenzwert des Diodenstromeinsatzpunktes ($I_{d2} = +0{,}3\,\mu A$)	$U_{d2\,max}$	—1,3	—1,3	Volt
Widerstand Faden/Schicht	$R_{fk\,max}$	20	20	kΩ
Spannung Faden/Schicht	$U_{fk\,max}$	100	100	Volt

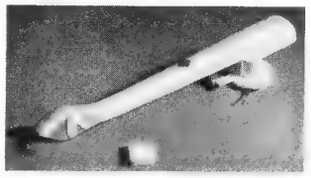
Neue Einzelteile für den Praktiker

Telefunken-Kristalltontaster Ela CS 2

Mit dem Kristalltontaster Ela CS 2 bringt Telefunken einen Tonabnehmer auf den Markt, bei dem durch eine neuartige Konstruktion der Tonabnehmerkapsel die Nachteile vermieden worden sind, die die bisher bekannten Kristalltonabnehmer aufwiesen: große Zerbrechlichkeit und Empfindlichkeit gegen unvorsichtige Behandlung.
Beim CS 2 gleitet die Saphir-Dauernadel bei größerem Druck oder Stößen in die Tonabnehmerkapsel zurück, ohne dabei Schaden zu nehmen. Der Druck wird vom Gehäuse und von der Kapsel aufgefangen. Selbst wenn man den Tonarm auf eine Schallplatte fallen läßt, sind keinerlei Beschädigungen zu befürchten. Versuchsweise wurden im Labor mehrere Tonarme aus 4 cm Höhe auf eine Schallplatte fallengelassen. Nach 60 000 Stößen, denen Kristall und Saphirnadel ausgesetzt wurden, konnten die Versuche mit dem Ergebnis abgebrochen werden, daß die Tonabnehmer noch genau so einwandfrei spielten wie vor der Erprobung.
Zur Fertigung der Tonarme wurde ein neuartiges Material verwendet: Plexigum-Spritzguß. Dieses Material wurde neben seiner edlen Farbwirkung und hohen Oberflächen-Qualität vor allem wegen seiner großen inneren Dämpfung gewählt, einer mechanischen Eigenschaft, die für die Funktionen eines Tonabnehmers außerordentlich günstig ist. Austauschbare Abschalthebel geben die Möglichkeit, den Tonarm CS 2 mit den verschiedensten auf dem Markt befindlichen Laufwerken zu verwenden.
Der Frequenzgang hat eine leichte Anhebung in den Bässen. Der Abfall in den hohen Frequenzen wurde so gewählt, daß das Nadelgeräusch auf ein Minimum beschränkt und dabei trotzdem der Frequenzgang der handelsüblichen Schallplatten voll erfaßt wird.

Technische Daten des CS 2

Frequenzbereich: 30...6000 Hz
Kapazität: 3 000 pF
Abschluß-Widerstand: = 500 kΩ
Spannung bei 1 000 Hz und 12 mm Lichtbandbreite: 0,8...1,5 V
Auflagedruck: 23...28 g
Rückstelldruck: 12 g bei 100 µ Auslenkung
Gewicht mit Karton: ca. 0,2 kg
Bestellbezeichnung der Ersatzkapsel: Ela BN 3014
Abmessung: 24 mm × 25 mm × 7,5 mm



Tonabnehmer CS 2 mit Ersatzkapsel in elfenbeinfarbigem Gehäuse mit auswechselbarem Hebel für die Abstellautomatik

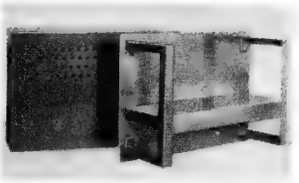
Dralowid-Potentiometer kleiner Abmessungen

Dem Bedürfnis nach einem Potentiometer mit geringeren räumlichen Abmessungen, als sie etwa der bekannte Dralowid-Regler 41 E aufweist, das jedoch keine ausgesprochene Kleinstausführung darstellt, entspricht das neue Baumuster 50 S mit einem Gehäusedurchmesser von 32 mm. In ihm sind die Vorzüge anderer Größen geschickt vereinigt worden, so daß es voraussichtlich als Normalausführung weiteste Verbreitung finden wird. Die Belastbarkeit ist 0,4 Watt bei linearer bzw. 0,2 Watt bei nichtlinearer Regelkurve. Prüfspannung der Lötfahnen gegen Erde 750 V Wechselstrom.
Außer als Einfachregler wird der 50 S auch als Tandemregler (beide Systeme gemeinsam regelbar) gebaut, sowie als einachsiger Doppelregler, kombiniert mit Dreh- und Schiebeschaltern. Der Doppelregler erscheint allerdings nur mit Drehschalter. Bei dieser Ausführung wird die verschiebbare Achse durch Federdruck in einer Lage gehalten, bei der man beispielsweise Lautstärkeregler und Netzschalter bedienen kann. Durch leichtes Herausziehen kommt die Achse mit dem zweiten System zum Eingriff, das etwa die Klangfarbenblende darstellt. Diese Bauart hat den Vorteil, daß keine Doppelknöpfe notwendig sind und sich somit der Empfänger symmetrisch aufbauen läßt.

Ansicht der Dralowid-Potentiometer 50 S

Standardgehäuse für Meßgerätebau

Beim Aufbau von Meß- und Prüfgeräten stößt der Werkstattpraktiker oft auf Schwierigkeiten, da sich ein passendes, allseitig geschlossenes Metallgehäuse mit Frontplatte, Chassis, Stützwinkeln und Bohrungen für die Entlüftung im Handel nicht besorgen läßt. Die Selbstanfertigung nimmt jedoch viel Zeit in Anspruch und kommt dementsprechend teurer. Abgesehen davon werden selbstgebaute Gehäuse leicht unansehnlich, da man sie in den seltensten Fällen spritzen kann. Das nachträgliche Spritzen in einer Autolackiererei kostet verhältnismäßig viel Geld.
Um eine für den Praktiker tragbare Lösung der Gehäusefrage zu finden, ist im FUNKSCHAU-Labor ein in Abmessungen und Ausstattung zweckmäßiges Standardgehäuse geschaffen worden, das von der Firma Paul Leistner, Hamburg-Altona 1, Clausstr. 4—6, geliefert wird. Es hat eine Frontplatte von 300 × 215 mm aus Aluminium und ist ca. 110 mm tief. Es verwendet ferner einen Montagewinkelrahmen, der sich beim Aufbau von Geräten und insbesondere bei der Verdrahtung als günstig erweist. Das Gerät läßt sich kanten, ohne daß es umfällt. Da bei Meßgeräten rückwärts verhältnismäßig wenig Anschlüsse vorzunehmen sind, erscheint das Standardgehäuse mit fester Rückwand, in die der Praktiker leicht Ausschnitte einarbeiten kann.



Standard-Gehäuse für Meßgeräte

Chassis, Montagerahmen und Frontplatte sind verschraubt. Dadurch erleichtert sich die Bearbeitung wesentlich. Man kann zur Bearbeitung die einzelnen Gehäuseteile leicht auseinandernehmen. Da Meßgeräte öfters auseinandergeschraubt werden, hat man die Befestigungs-Gewindelöcher durch elektrisches Aufpunkten eines Metallstückes extra verstärkt. Das Gehäuse wird mit einem erstklassigen Spritzlacküberzug in graublauer Farbe geliefert.

Proton-Breitband-Kristalldioden

Die von der Firma Proton, Ing. W. Büll, Planegg bei München, hergestellten Germanium-Kristalldioden werden aus hervorragenden Materialien gefertigt. Die Isolierung besteht aus reinem Quarzgut, das durch kleinen Verlustfaktor und im Zusammenwirken mit einem sorgfältig entwickelten Aufbau die Anwendung dieser Dioden als Breitbandtypen über einen Frequenzbereich von etwa 50 Hz...10 000 MHz (3 cm Wellenlänge) gestattet. Eine Spezialausführung ermöglicht sogar die Verwendung bis zu ca. 50 000 MHz, also bis in das Millimetergebiet hinein. Die sehr geringe Kapazität von 0,2 pF läßt eine Verwendung für viele Zwecke zu, für die solche Dioden bis jetzt noch nicht benutzt werden konnten. Um eine gute Kontaktgabe sicherzustellen, sind die Halterungen in präziser Ausführung aus Neusilber hergestellt. Die Kontaktfeder besteht aus hochwertiger Edelmetall-Legierung in temperaturkompensierender und rüttelsicherer Form. Sie trägt am Kontaktpunkt selbst eine Mikrospitze. Das verwendete Germaniumkristall wird in Minenform gewonnen und erfährt eine Sonderbehandlung, um hohe Empfindlichkeit und Konstanz zu erhalten. Sämtliche Dioden sind ausreichend gealtert.
Eine andere Neuentwicklung bilden die Mehr-Elektroden-Kristallverstärker der gleichen Firma. Die Kontaktpunkte sind als Schneiden ausgebildet und in neuartiger Weise angeordnet. Die Proton-Kristalldioden sind so konstruiert, daß sie sich vielseitig anschließen lassen. Für Rundfunk, KW und UKW können die beigegebenen Lötfahnen direkt in die jeweilige Schaltung eingelötet und dann auf die Zapfen der Diode aufgesteckt werden. Man vermeidet dadurch jede schädliche Erwärmung. Die Diode läßt sich aber auch in Form einer Apparate-Schmelzsicherung auf Haltefedern aufstecken. Für das Dezimeter- und Zentimeterwellengebiet kann man auf die Zapfen Röhrchen passender Länge aufstecken, die dann als Dipolantennen arbeiten. Ferner besteht die Möglichkeit, die Diode direkt in Abtastleitungen einzubauen.
Wie die Tabelle zeigt, unterscheiden sich die einzelnen Kristalldioden je nach Sperrspannung, Frequenzgebiet und Abmessungen.

Technische Daten

Typ	Sperrspannung b. 1 mA Rückstr.	Vorwärtsstrom bei + 1 V	Bemerkungen	Maße mm	Gew. g	Preis DM.
B N	3...6 V	> 3 mA	Breitband-Diode 50 Hz...10 000 MHz	13×4Ø	1	3.90
B H	20...35 V	> 2 mA	Breitband-Diode 50 Hz...10 000 MHz	13×4Ø	1	5.20
B Mn	3...6 V	> 3 mA	Ohne metall. Halterungen 50 Hz...50 000 MHz	9×4Ø	0,4	5.90
B Mh	20...35 V	> 2 mA	Ohne metall. Halterungen 50 Hz...50 000 MHz	9×4Ø	0,4	7.20

Kapazität max. 0,2 pF. Max. Vorwärtsstrom 30 mA.
Induktivität 6×10^{-3} pH. Temperaturbereich — 20...+ 50 ° C.
Katode (Germaniumkristall) durch blauen Punkt gekennzeichnet.

Kurztrichter-Lautsprecher und Kreuzstrahler

Ambulante und fahrbare Verstärkeranlagen verlangen Lautsprecher, die nicht nur robust sind, sondern auch besonderen technischen Anforderungen genügen. Bei Autoverstärkeranlagen hat man es oft als störend empfunden, daß ein Lautsprechersystem nur in einer Hauptrichtung auszustrahlen vermag. Der jetzt von der Firma Diederichs u. Kühlwein, Düsseldorf, Kirchfeldstraße 149, herausgebrachte Kurztrichter-Lautsprecher besitzt einen rückwärtigen Schallreflektor, so daß neben der Frontwirkung auch der unmittelbare Kreis um den Lautsprecher ausreichend beschallt wird. Der Kurztrichter-Lautsprecher hat ein 15-Watt-System und verwendet ein schalltotes Aluminiumgehäuse.
Durch zweckmäßige Befestigungsart auf dem Wagendach zeichnet sich der in zwei Hauptrichtungen strahlende Kreuzstrahler aus. Der Auto-Dachständer ist mit Gummisaugern ausgerüstet und verwendet eine seitliche Befestigungseinrichtung. Diese Befestigungsart verzichtet auf irgendwelche Bohrungen im Wagendach, die u. U. zu einer Beschädigung der Karosserie führen können. Der Kreuzstrahler hat vier Systeme und ist mit 60 Watt Belastbarkeit eine Großlautsprecherkombination für zentrale Verwendung.

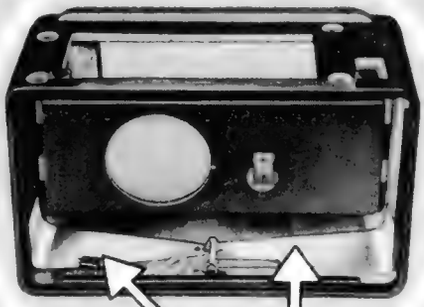
Kreuzstrahler für 60 W mit praktischer Wagendachbefestigung

Wir bereiten Einbanddecken für die FUNKSCHAU vor
und bitten alle Leser, die am Bezug einer stabilen, haltbaren, mit Prägung versehenen Einbanddecke für die Jahrgänge 1950 und 1951 interessiert sind, uns sofort eine Vorbestellung zu senden. Der **Preis** je Decke wird **etwa 3 DM.** betragen. Die Einbanddecke für 1951 ist gleichzeitig als **Sammelmappe** ausgebildet, so daß die Hefte das ganze Jahr über darin aufbewahrt werden können.
FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTR. 17

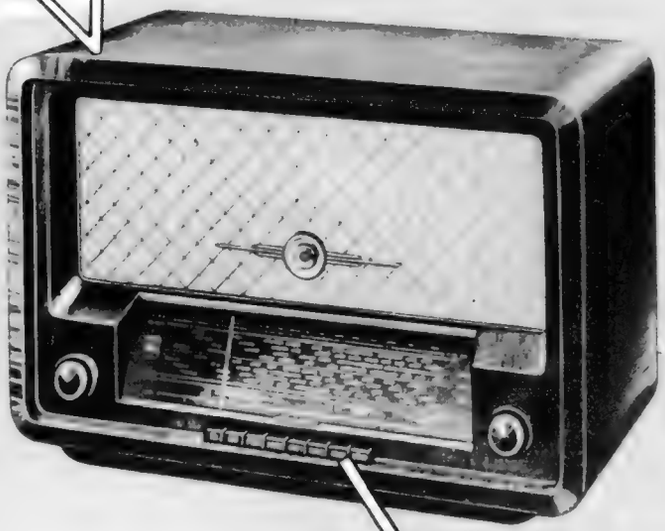
BEQUEMER GEHT'S NICHT

Äußere Formschönheit und vorbildliche Präzisionsarbeit im inneren Aufbau – das sind die Merkmale für die Drucktastensuper-Grundig-Kleeblattserie. Darüber hinaus wurde ein zusätzlicher Bedienungskomfort geschaffen, der bei der außerordentlichen Leistungsfähigkeit dieser Geräte den Rundfunkempfang zu einem Vergnügen macht.

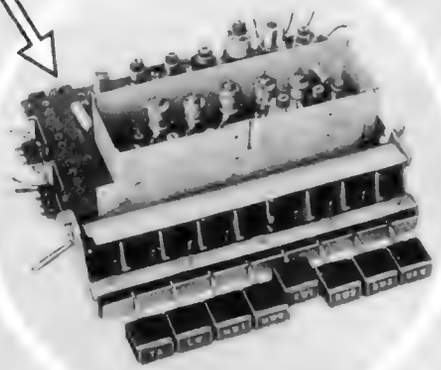
GRUNDIG



Die Drucktastensuper besitzen eine eingebaute UKW-Antenne. Diese gewährleistet bei normalen Verhältnissen einen einwandfreien Empfang.

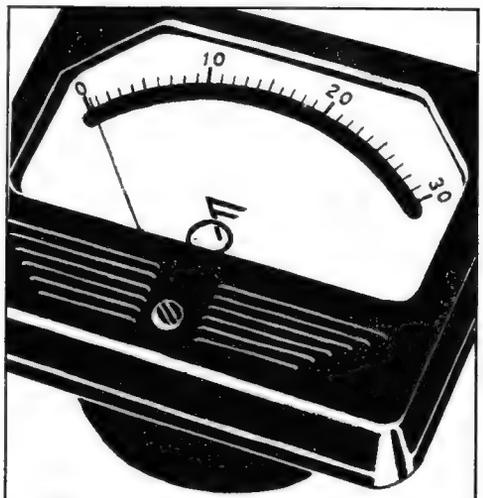


Ein leichter Druck genügt, um bei der GRUNDIG-Drucktasten-Schaltung den jeweils gewünschten Sendebereich mühelos einzustellen. Die lästigen Zwischenschaltungen fallen fort.



GRUNDIG

RADIO-WERKE G.M.B.H.



Einbauinstrumente

ab 10 µA

Vielfachinstrumente

10000 Ω/V ... 45 Bereiche

Strom-Spannung = und ~, Output, Widerstand, Dämpfung (Neper) - Isolation usw.

Reparatur sämtlicher Meßinstrumente

Dipl.-Ing. **O. FORST,** München 22, Zweibrückenstr. 8

---

5 JAHRE LAUTSPRECHER-REPARATUREN, JETZT KURZFRISTIG MIT 1 JAHR GARANTIE

FLACHLAUTSPRECHER

neue Einbautypen mit hohem Wirkungsgrad, unterteilte UKW-Membran, DPa: 200 mm ∅, 47 mm tief ..... 30.- DM. sowie Kleinst- bis Großlautsprecher.

THOMSON-STUDIO

MÜNCHEN 13, GEORGENSTR. 144

Gleichrichter für alle Zwecke, in bekannt. Qualität

2-4-6 Volt, 1,2 Amp. — 2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.
6 Volt, 5 Amp. — 6 u. 12 Volt, 12 Amp.
6 u. 12 Volt, 6 Amp. — 2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.

Sonder-Anfertigung · Reparaturen

Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos lieferbar

H. KUNZ · Abteilung Gleichrichter

Berlin-Charlottenburg 4, Giesebrechtstr. 10, Tel. 322169

UNZERBRECHLICHER HEIZKÖRPER · SCHNELLES ANHEIZEN · 50% STROMERSPARNIS · KLEINER VERBRAUCH · BILLIGSTE PREISE

Elektro-Lötkolben

KLEINKOLBEN nur 40 Watt DM 4,50
BASTLERKOLBEN nur 75 Watt DM 6,80

Verlangen Sie Mustersend. per Nachn. od. spesenfr. Zusend. bei Einzahlung auf mein Postscheckkonto Köln 54428

HEINR. DICKERSBACH RÖSRATH BEZ. KÖLN

Fabr. elektr. beh. Spez.-Apparate · BEHRENSBURGERSTR.

GROSSHANDEL U. HANDEL VERB. SONDERANGEBOT · STOCK

RADIO-RÖHREN

Fabrikfrisch und originalverpackt mit Garantie:

200	Stück	AF 3 . à 6.20	200	Stück	EBL 1 . à 8.—
200	„	AK 2 . à 9.50	200	„	ECH 3 . à 8.—
200	„	AL 1 . à 7.20	300	„	EF 9 . à 6.20
200	„	AL 4 . à 7.20	200	„	EL 11 . à 7.20
500	„	CBL 1 . à 8.—	100	„	UBL 21 à 8.40
200	„	CY 1 . à 3.40	200	„	UCH 21 à 8.40
100	„	EBC 3 . à 6.40	100	„	UCH 4 à 8.40
100	„	EM 4 . à 5.—	100	„	UY 1 . à 2.50

ab 50 Stück (auch sortiert!) 5%, ab 200 Stück 10% Mengenrabatt. Tauschangebote erwünscht!

AMERIK. RÖHREN

DM. 1.50: 1 A 3; 6 H 6; 12 H 6; 1619; VR 65; VT 164
DM. 1.90: 6 L 7; 6 N 7; 6 SH 7; 1 LN 5; 6 AJ 5; 6 AG 5
DM. 2.90: 6 SC 7; 6 SN 7; 6 SL 7; 6 SG 7; 6 K 7; 12 J 5; 12 AH 7; 12 C 8; 76; 77; 80; 9003; 1 G 6; 1 L 4; 3 S 4; 3 B 7
DM. 3.90: 6 F 6; 6 K 6; 6 SK 7; 12 SG 7; 12 SK 7; 6 X 5; 6 SA 7; 6 B 8; 1 LH 4; 1 S 5; 1 T 4
DM. 4.90: 1 LC 6; 6 V 6 — **DM. 6.90:** 6 K 8; 12 K 8
DM. 5.90: 1 R 5; 6 A 8; 6 E 5; 6 L 6; 12 A 6; 12 SQ 7

Rückgaberecht binnen 8 Tagen!

Viele andere Röhren preiswert bei

ECHOTON

München 15 · Goethestraße 12

HONRAK 101

Der unerreichte 6-Kreis-Spulensatz, neuester Westfabrikation

Hochinduktive Antennen-Ankopplung auf allen Bereichen.

Kreisschalter mit 3 Schaltebenen und versilberten Kontakten.

Bereiche: Kurz . . . . . 6 - 20 MHz
Mittel . . . . . 510 - 1600 kHz
Lang . . . . . 150 - 375 kHz

u. Schaltung für Tonabnehmer und UKW.

Preis komplett brutto DM. 19.50

Lieferung nur an Industrie, Handel und Werkstätten.

Für einige Plätze noch besteingeführte Vertreter gesucht.

Hersteller: **K. H. HORN**

Fabrikation hochfrequenztechnischer Erzeugnisse

Hannover, Kochstraße 2

Neue Skalen

für Telefunkengeräte

*

E. BERGMANN

Berl.-Schöneberg, Berchtesgadener Str. 14

D 750 WK
D 760 WK
D 770 WKK
D 860 WK
T 898 WK
965 WK u. GWK
975 WK
1 S 65
2 B 54

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstblocks
Bitte fordern Sie kostenlos

Nachweisblocks
Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela" D.R.W.Z. Gelsenkirchen

Ein herrliches Weihnachtsgeschenk

Siemens Vielfach-Meßgerät

für Volt und Amp. Gleich- und Wechselstrom

26 Meßbereiche von 0,24 V bis 600 V und 0,6 mA bis 6 Amp. Meßgenauigkeit 1,5%. Handl. Größe 16 x 9 x 5 cm. Fabrikpreis ca. DM. **120.-**. Fabrikneu u. geprüft (keine Stegware) einmalig günstig nur DM. **43.-**. Zusatzkästchen zur Messung von Widerständen von 0-10000 Ohm DM. **7.80**. Versand per Nachnahme. Bei Nichtgefallen Rücknahme innerhalb 8 Tagen.

RADIO-FREYTAG, Karlsruhe, Karlstr. 32, Telefon 67 54 · Größtes Fachgeschäft Mittelbadens

---

Konzert-
LAUTSPRECHER
und Transformatoren fertigt und repariert in bester Qualitätsarbeit.
Bespannstoffe
RADIO FRITSCH
(13b) Uttenhofen Nr. 37
Kreis Pfaffenhofen/Ilm

Die ATTRAKTION ihrer
Weihnachtswerbung

ELOMAG, der zuverlässige Schaltautomat. Schaltet bei Annäherung an Ihr Schaufenster Reklameapparaturen oder Beleuchtung ein.

HUGO SCHAFFT, Funktechn. Werkstätten
Westerland auf Sylt

Wir kaufen:

1 Allwellenfrequenzmesser
(Meßgenauigkeit mindestens 5 · 10-5)

1 Oszillographenrohr HR 1/60/0,5 cm-Wellen-Röhren.

Zweites Physikalisches Institut Göttingen

ING. ERICH · FRED ENGEL
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
WIESBADEN 95
Verlangen Sie Liste F 67

LAUTSPRECHER

in größter Auswahl
Perm.-dyn.-elektro.-dyn.
Typen am Lager;
führend in Preis u. Qualität.

1,5 Watt	∅ 104 mm	Magnet	NT 1	DM 8.—
1,5 Watt	∅ 130 mm	„	NT 1	„ 8.25
2,5 Watt	∅ 180 mm	„	NT 2	„ 10.50
4,0 Watt	∅ 200 mm	„	NT 3	„ 13.50
6,0 Watt	∅ 220 mm	„	NT 4	„ 14.90
8,0 Watt	∅ 255 mm	„	NT 5	„ 24.—
12,5 Watt	∅ 295 mm	„	NT 6	„ 58.—

o./Trf.

nach wie vor:

Lautsprecherreparaturen

innerhalb 3 Tagen billigst

Fordern Sie unverbindlich die Richtpreisliste an

WFS

HOF i./Bay.

AUGUSTSTR. NR. 1

ZUM PROBLEM *der Langspielnadel:*

Freilich ist es nach wie vor am besten, für jede Plattenseite eine neue Nadel guter Qualität (also eine Fürsten- und Burchardnadel!) zu verwenden. Die Tonwiedergabe ist dann am klangreinsten und die Platten werden am meisten geschont. Der automatische Plattenwechsler verlangt jedoch Langspielnadeln, die seinen Erfordernissen weitgehend entsprechen. Die Saphirnadel bringt keine einwandfreie Lösung. Sie paßt sich weder den verschieden profilierten Rillen der einzelnen Plattenmarken an, noch berücksichtigt sie die Veränderung des Auflagewinkels durch den wachsenden Plattenstapel. Die Saphirspitze ist zu hart; sie nutzt die Platte ab, anstatt auf deren Eigenarten und Lage zu reagieren.

Wir haben das Problem so gelöst: unsere Langspielnadeln werden aus besonders hochwertigem Material gefertigt, das sich aber doch abnützt, um die Nadelspitze in jeder Weise anpassungsfähig zu machen. Dazu kommt noch eine Besonderheit der Dura-Spezial-Nadel: ihre Spitze ist so ausgebildet, daß ihr Durchmesser dem der Plattenrillen entspricht und ihn bei einer Spieldauer von 50 Plattenseiten nicht übersteigt. So erreichen wir auf sinnvolle Weise klangreine Wiedergabe und weitgehende Plattenschonung mit unseren Langspielnadel-Sorten:

DURA-SPEZIAL
für bis zu 50 Plattenseiten.
Jede Nadel mikroskopisch geprüft, das bürgt für Qualität.

CONA
für etwa 20 Plattenseiten.
Durch konischen Nadelschaft besonders kontaktfest anliegend.

DREI-S-WERK
NADELFABRIK
SCHWABACH BEI NÜRNBERG

2000 Stück Netzdrosseln EI 48/16 45 mA 250 Ohm
300 „ Netztransformatoren 2 x 280 60 mA (für Mittelklassensuper geeignet)
3000 „ Drahtwiderstände 220 Ohm / 4 Watt
2000 „ Drahtwiderstände 1,2 kOhm / 15 Watt mit Mittelabgriff und Befestigungskappe

preisgünstig gegen Barkasse zu verkaufen

GRAUPNER & DOERKS
Spezialfabr. f. Widerstände, Spulen u. Transformat.
(13g) WIESTHAL (Ufk.) Kreis Lohr am Main

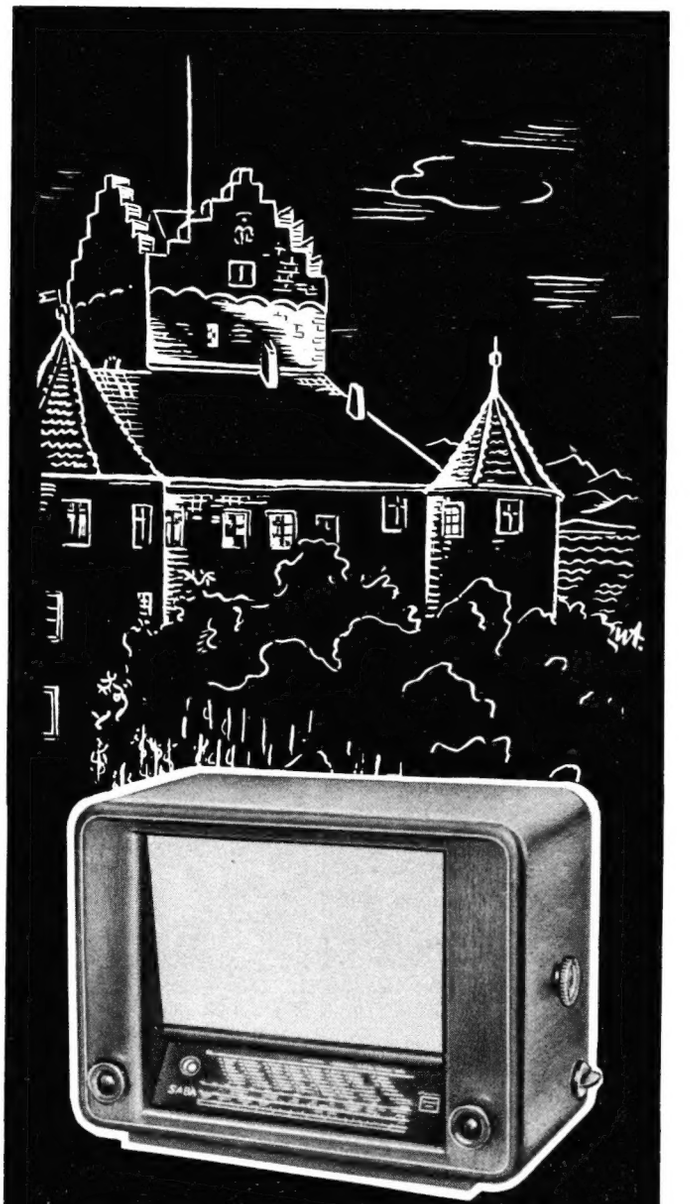
Radioröhren
zu kaufen gesucht gegen Kassazahlung
INTRACO
München-Feldmoching
Franz Sperrweg 29

Wir fertigen an

und übernehmen Lohnaufträge von:
Transformatoren bis 1000 VA, Übertrager, Drosseln, Spulen und dergl., sowie Anker und Feldspulen zu den billigsten Tagespreisen.

ELPHA, München 19, Landshuter Allee 61, Telefon 64175

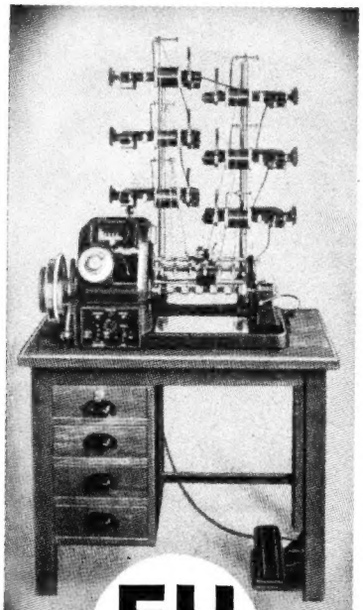
Lautsprecher und **Transformatoren**
repariert in 3 Tagen gut und billig
RADIO ZIMMER K. G.
SENDEN / Iller



SABA
Meersburg W
mit MHG-Schaltung

7-Kreis-6-Röhren-Wechselstromsuper, mag. Auge, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse, 2 gespreizte KW-Bereiche, 5stufiges Klangregister, Sprache-Musik-Schalter

SABA-Meersburg WUA
(mit eingebautem SABA-UKW-A)



FH 88

DIE NEUZEITLICHE

FEINDRAHT-WICKEL-MASCHINE FH88

Stufenloser, sehr präzise regelbarer Drahtvorschub. Automatische elektrische Drehzahlverminderung bei Lagenwechsel. Selbsttätige Lagenabschaltung nach jeder 1., 2., 3. oder 4. Lage. Elektrische Abschaltung bei Drahtriß. Gleichzeitig können bis zu 6 Spulen gewickelt werden. Zusatzeinrichtungen zum Wickeln von Kreuzspulen.

Technische Daten: Drahtstärke von 0,03 - 0,6 oder 0,05 - 1,05 mm. Wickelbreite: 5-200 mm. Wickeldurchmesser: bis 200 mm. Drehzahlen: 500 bis 5000 U/min.

Preis mit Motor und Grundausstattung DM 2075.—

Bitte Druckschriften, auch über das neue Windungsschluß-Prüfgerät FH 80, anfordern.

FRIESEKE & HOEPFNER
G · M · B · H
ERLANGEN-BRUCK

Elektrolytkondensatoren

sollen nicht nur billig, sond. hauptsächl. von best. Qualsein. Der Fachhandel u. die Radiowerkstätt. ergänzen ihren Bedarf in immer größerem Umfang bei uns, weil:

Unsere Elko sind
1. von vorzüglicher Qualität, 2. von kleinem Format, 3. preisgünstig

	Typ:	Kapazität (µF)	Volt	Preis
Isolierrohr:	501	4	160/175	1,05
	502	16	160/175	1,35
	504	4	350/385	1,17
	506	8	350/385	1,35
	517	4	450/550	1,26
	518	8	450/550	1,62
Al-Becher:	503	50	160/175	2,28
	505	4	350/385	1,20
	507	8	„	1,44
	508	16	„	1,83
	509	25	„	2,28
	510	32	„	2,57
	511	40	„	2,90
	512	50	„	3,18
	513	2 x 8	„	2,28
	514	2 x 16	„	3,15
	515	2 x 32	„	4,10
	516	2 x 50	„	4,95
	519	8	450/550	1,71
	520	16	„	2,37
	521	25	„	3,10
	522	32	„	3,60
	523	40	„	4,—
	524	50	„	4,55
	525	2 x 8	„	2,85
	526	2 x 16	„	4,30

Verpack.-Spes. werd. nicht berech., Vers. p. Nachn. m. 3% Skonto
INTRACO G.m.b.H., München-Feldmoching, Franz Sperrweg 29
Gute Qualität - Treue Kunden

LAUTSPRECHER
aus Konkursmasse
⌀ **130 NT 1 DM. 4.-, 1,5 Watt**
⌀ **180 NT 2 DM. 5.-, 2,5 „**
⌀ **180 NTA DM. 6.-, 3 „**
Großhandel Rabatte, Prospekte anfordern, Versand per Nachnahme, Garantie für jedes Stück
RADIO-KLINIK INGELHEIM (22b)

KW-Amateure, Bastler und Händler
verlangen unsere 15 Seiten Gratispreisliste über Einzelteile, deutsche und amerikanische Röhren sowie Sonderangebote
RADIO-HAUS GEBRÜDER BADERLE
Hamburg 1, Spitalerstraße 7

MPA · DM. 360.-
Der bewährte Universal-Meßsender
INGENIEUR WALTER HERTERICH
HF-MESSGERÄTEBAU · DACHAU/OBB.

RADIO RIM bietet alles für den Bastler
Das neue RIM-Basteljahrbuch
Das Jahrbuch 1951 ist noch umfangreicher (120 S.), reichhaltiger und enthält mehr Abbildungen als im Vorjahr. **Für den Radiobastler** ist es ein **unentbehrliches Nachschlagewerk.** Es enthält alles Wissenswerte über Rundfunkeinzelteile, Röhren, Meßinstrumente, Werkzeuge, Literatur sowie über die bekannten RIM-Entwicklungen nebst vielen Schaltungen.
Gegen Voreinsendung von **DM. 1.—** (Postscheckkonto München Nr. 13753) kostenlose Zustellung.
RADIO-RIM
Versandabteilung, München 15, Bayerstraße 25a

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstr. 8, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage durch Postkarte angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druchschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 28 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM. 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM. 1.— zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nichts anderes angegeben, lautet die Anschrift für Ziffernbriefe: Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radiomechan., 20 J., erf. in Rep., Abgleich, sowie Neu- und Umbau, sucht Stelle i. Labor, Industrie od. Handwerk. G. Speck, Wesselburen/Holstein, Schülperstraße 2.

Tücht. Radiomech., selbständig, mit allen Arbeit. vertraut, womögl. ledig, bei guter Bezahlung ges. Radio-Hasper, Cham/Opf., Waldschmidtstraße 22.

Rundf.-Mech.-Meist., 28 J. alt, mit guten und vielseitigen Kenntnissen, in Industrie und Handwerk bisher tätig als Lehrlingsmeister und Rep.-Techn., sucht passend. Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 3348 St.

Rundf.-Instandsetz., 36 J., 15 Jahre im Fach, Zivilbordfunker, perf. in allen Rundfunkreparatur., sucht dringend Stellung. Zuschr. unter Nr. 3350 M.

VERSCHIEDENES

Rundfunkfachgeschäft, ev. m. 2-Zimmer-Wohng. weg. Umzuges z. verk. Mit od. ohne Inv. Radio-Frerichs, Schalldorf Post Emmering bei Aßling/Obb.

VERKAUFE

35 L 6 neu, verp., keine Steg-Ware, 6 Mon. Gar. à DM 10. Ehrhardt, Wiesbaden, Wielandstraße 16.

Schwebungssummer Phil. GM 2304, kompl. um DM 220.— z. verk. W. Feuerlein, Schwabach, (13 a) Hochgericht 25.

Kreuzwickelmasch., Kandulla Typ HC 5 mit Mot. u. Ablauf, Punktschweißmaschine, Knopp 12 kW, preisgünst. verkäufl. Anfrag. a. Dipl.-Ing. Gerken, Deggendorf / Donau, Hindenburgstraße 471.

Verk.: Hochleist.-Wechselricht. 2...2,4 V/120 V, 120 V; 15 mA. Ger. Gewicht, kl. Ausmaße, vollst. entstört. DM 16.50. Zuschrift. unt. Nr. 3343 F.

Verk. Senderröhr. RS 337 u. RS 391 pro St. DM 100. Zuschr. unt. Nr. 3344 M.

Verk. bill.: 16-mm-Projektor, Zeiß-Kinox, Autoverstärk.-Anlage, Stahlbatt. 240 Ah, 20-W-Netzendst., div. Masch., Geräte, El.-Radiomat., Meßinstrum., Schweißger., Bananenst., schw. Ausf., Hartgummiplatt., Heizspir. u. a. Liste anfordern! Rhöding, (21a) Langenberg.

Radio-Bespannstoffe und Rückwände. J. Trompetter, Overaht, Bez. Köln.

Kako-Wrichter, 110 bis 220 V, DM. 50.—. Billige Radioröhren EBL 1 DM. 6.80, EF 13 DM. 5.80, CF 3 DM. 5.50, AZ 11 DM. 1.70, EZ 12 DM. 2.50 u. weitere Röhren ebenso billig zu verkaufen. Josef Gengenbach, Diessen-Ammersee, Prinz-Ludwig-Str. 5.

Sonderangebot: LB 8 DM. 16.-, 14 Tage Übernahmegarantie gegeben. Zuschr. unter Nr. 3349 G.

SUCHE

20 St. ACH 1 (auch klein. Mengen) dring. zu kauf. ges. Ang. u. Nr. 3347 B.

Empfängermeßsender für AM u. FM (Type SMAF), mögl. Rohde u. Schwarz, preisgünst. zu kauf. ges. Angeb. unter Nr. 3346 F.

Suche Allstr.-Schneidmot. Zuschr. unt. Nr. 3342 N.

Rundfunktechn., der nach Brasilien auswand., sucht zu kauf. Tropen-Bauvorschrift f. Funkger. von d. ehem. Deutsch. Wehrm. Ang. unt. Nr. 3345.

Schleifen-Oszill. u. Farvimeter ges. Elektrotechn. Labor Stuttgart, Mönchhalde.

Diplom-Ingenieur
Fachrichtung Hochfrequenztechnik, für Entwicklungslabor von Rundfunkgerätefabrik in Süddeutschl. gesucht. Angeb. u. St. B 18836 beförd.
ANN.-EXP. CARL GABLER, STUTTGART-N
Calwer-Straße 20

Zur sofort. Einstellg. ges. eine größere Zahl von erfahrenen
Rundfunk-Mechanikern u. Technikern für die Geräte-Prüffelder
einige tüchtige
Hochfrequenz-Ingenieure für die Geräte-Entwicklungslabors.
Schriftliche Bewerbungen mit Angaben über Ausbildung u. bisherige Tätigkeit an
KÖRTING RADIO WERKE, Oswald Ritter G.m.b.H.
Niedernfels Post Marquartstein / Obb.

PHILIPS

PHILIPS

Elektronische Messgeräte

ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAPHEN mit Verstärkern für Frequenzen von 0,1 Hz bis 7 MHz und Zubehör: MESSKÖPFE, ELEKTRONISCHE SCHALTER, PHOTOVORSÄTZE, PROJEKTIONSVORSÄTZE

+

R-L-C-MESSGERÄTE, ELEKTRONISCHE STROM- UND SPANNUNGSMESSER, HF- UND NF- GENERATOREN, NF-SCHWEBUNGSOSZILLATOREN, HF-FREQUENZMODULATOREN, SIGNALVERFOLGER, FELDSTÄRKEMESSER und STANDARD-DREHKONDENSATOREN, pH-MESSGERÄTE, LEITFÄHIGKEITS-MESSGERÄTE

+

FERNSEH-MESSGERÄTE: SIGNAL-GENERATOREN, ELEKTRONENSTRAHL-OSZILLOGRAPHEN GM 5653, HF-MILLIVOLTMETER GM 6006

+

DEHNUNGSMESSGERÄTE: WIDERSTANDS-MESSTREIFEN und SPEZIALMESSBRÜCKEN für statische und dynamische Dehnungen bis 25 kHz

+

SCHWINGUNGSMESSGERÄTE · SCHWINGUNGSERREGER KATHODENSTRAHL-DRUCKINDIKATOREN

+

HOCHLEISTUNGS-STROBOSKOPE · ELEKTRONISCHE SCHALTGERÄTE · HUGHES-SCHREIBER · GLEICHSTROM-VERSTÄRKER VAKUUMMETER · DRAHTPRÜFGERÄTE · QUECKSILBERDAMPF-DETEKTOREN · REGELTRANSFORMATOREN

PHILIPS VALVO WERKE GMBH
ABTEILUNG FÜR ELEKTRISCHE MESSGERÄTE
HAMBURG 1 • MONCKEBERGSTRASSE 7

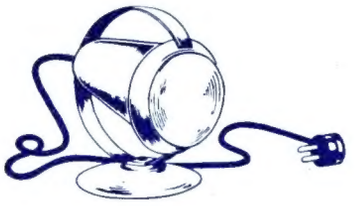
Weihnachtsgeschenke

die gern gekauft werden!

Die Christbaumbeleuchtung der elektrischen PHILIPS Kerzen gibt dem Baum den festlichen Schmuck. Ein einfaches Schalten bringt alle Lichter zum Brennen. Keine Wachstropfen, keine Brandgefahr!
— ein Geschenk, das die Stimmung hebt Preis: DM 30.—

Der Trockenrasierer von PHILIPS erspart dem Herrn viel Mühe und Zeit. Ohne weitere Vorbereitung sorgt er stets für eine glatte Haut
— ein Geschenk für jeden Herrn Preis: DM 48.—

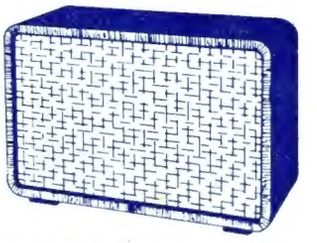
Das Modell für die Dame entfernt unästhetische Haare ohne Reizung der Haut und gibt ihr eine sichere Bewegungsfreiheit
— ein Geschenk für die gepflegte Dame Preis: DM 138.—



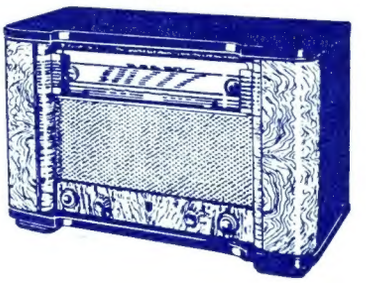
Der „INFRAPHIL" heilt durch seine infraroten Wärmestrahlen und gehört in jede moderne Hausapotheke. Gerade in den Wintermonaten ist er ein treuer Helfer zur Vorbeugung und Bekämpfung von vielen Krankheiten
— ein Geschenk für die Familie Preis: DM 63.—

Die PHILIPS Schallplatten erfreuen mit ihrem ausgewählten Repertoire von Tanz-, Unterhaltungs- und Opernmusik und zeichnen sich insbesondere durch ihre Klanggüte aus Preis: DM 3.75 bis 7.—

Die PHILIPS Saphirnadel spielt ohne auszuwechseln ca. 1500mal, schont die Schallplatten und mildert die Nebengeräusche
— ein Geschenk für den Musikliebhaber Preis: DM 5.—



Der Zusatzlautsprecher überträgt die Rundfunksendung in weitere Räume wie Küche, Schlafzimmer und Wartezimmer Er vergrößert den Hörbereich des Empfängers
— ein Geschenk für's Haus Preis: DM 78.—



Die PHILIPS Rundfunkempfänger der Sternserie — CAPELLA, JUPITER, SIRIUS, PHILETTA — sind elegant und formschön. Sie überraschen durch eine hohe Fernempfangsleistung, eine hervorragende Trennschärfe und eine ausgezeichnete Tonwiedergabe
— ein Geschenk für den anspruchsvollen Hörer

PHILIPS

PHILIPS

PHILIPS VALVO WERKE G·M·B·H